

## CITOLOGIA

**01|** Carl Von Linné (1707-1778) considerou a existência de apenas dois reinos biológicos em nosso planeta: Animal e Vegetal. Posteriormente, o zoólogo Ernst Haeckel criou o termo Protista, para designar um conjunto de organismos, que não eram caracterizados nem como plantas nem como animais. Uma nova proposta surgiu incorporando o reino Monera, representado pelas bactérias e cianobactérias. Por fim, Robert Whittaker, em 1960, propôs elevar os fungos a reino, aumentando para cinco.

Assinale a alternativa CORRETA que justifique a não inclusão dos vírus no sistema de classificação

- A** Ausência das estruturas que compõem uma célula.
- B** Conjunto de seres unicelulares.
- C** Características reprodutivas que não necessitam de gametas.
- D** Desconhecimento do seu papel ecológico.
- E** Seres que podem ser autotróficos ou heterotróficos, dependendo do ambiente.

**02|** Vírus são organismos biológicos que se apresentam de variadas formas na natureza, causando inúmeros problemas aos seres humanos.

Sobre vírus, pode-se afirmar corretamente que

- A** são denominados bacteriófagos quando infectam seres eucariontes.
- B** se reproduzem obrigatoriamente no interior celular sendo compostos por um ácido nucleico protegido por um envoltório sempre proteico.

**C** sobrevivem e se reproduzem somente em meio intercelular, provocando as conhecidas viroses.

**D** não provocam doenças em vegetais, pois suas proteínas apenas reconhecem células animais.

**03|** A campanha de multivacinação 2016 lançada pelo Ministério da Saúde ocorreu no dia 24 de setembro em todo o país. As salas de vacinação foram disponibilizadas nas unidades de saúde, e foram oferecidas para a população 19,2 milhões de doses dos quatorze (14) tipos de vacinas, denominadas respectivamente: hepatite “A”, VIP, meningocócica C, rotavírus, HPV, pneumo 10, febre amarela, varicela, pentavalente, tetraviral, dupla adulto, DTP, tríplice viral e VOP (poliomielite).

Em relação a este assunto, é CORRETO dizer que

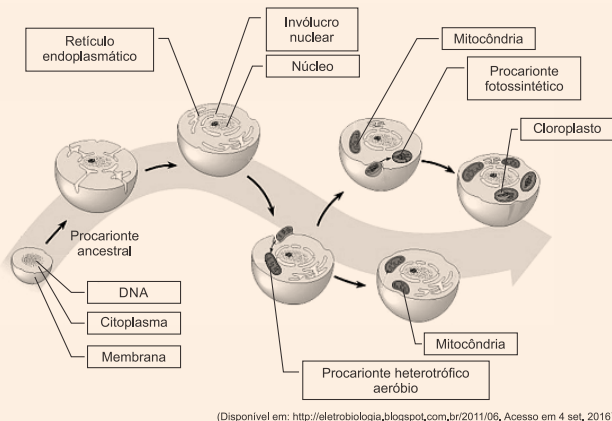
- A** os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios.
- B** as vacinas são produzidas exclusivamente a partir de vírus e nunca a partir de bactérias.
- C** os vírus têm metabolismo próprio.
- D** os vírus são constituídos por células simples.
- E** os vírus não apresentam material genético.

**04|** As células procariontes são reconhecidas como aquelas que não possuem material genético delimitado por um envoltório nuclear. Sobre os procariontes, é possível afirmar que contêm apenas

- A** complexo golgiense e ribossomos.
- B** ribossomos e parede celular.
- C** retículo endoplasmático e parede celular.
- D** mitocôndria e plasmídeos.



**05|** Analise a figura e assinale a alternativa que indica o que é representado nela.



(Disponível em: <http://eletrobiologia.blogspot.com.br/2011/06>, Acesso em 4 set, 2016)

- A** O surgimento das células procariotas.
- B** A teoria celular.
- C** A teoria da endossimbiose.
- D** A teoria da abiogênese.
- E** A origem da vida.

**06|** O gene *mcr-1*, causador de resistência a uma classe de antibióticos utilizados para tratar infecções por bactérias multirresistentes, foi identificado, pela primeira vez, no Brasil, em plasmídeos de cepas da bactéria *Escherichia coli*, isoladas de bovinos.

Considere as seguintes afirmações sobre a resistência bacteriana a antibióticos.

- I. A existência de genes de resistência múltipla em bactérias pode levar ao surgimento de infecções comuns intratáveis.
- II. A contaminação humana com a cepa de *Escherichia coli* multirresistente não tem risco de acontecer, já que essa cepa foi isolada de bovinos.
- III. Plasmídeos são fragmentos de DNA extracromossômicos que podem ser transferidos entre diferentes espécies bacterianas por conjugação.

Quais estão corretas?

- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas I e III.
- D** Apenas II e III.
- E** I, II e III.

**07|** Membranas biológicas são finas películas que envolvem as células vivas, delimitando as organelas em seu interior e promovendo sua interação com outras células.

Com relação a essas membranas, é correto afirmar que

- A** qualquer transporte de substâncias por meio das membranas celulares nos seres vivos exige gasto de energia.
- B** suas moléculas lipídicas são anfipáticas, pois possuem uma extremidade polar (insolúvel em meio aquoso) e uma extremidade não polar (solúvel em água).
- C** seu glicocálix, estrutura que confere resistência física e química e capacidade de reconhecer substâncias nocivas, é composto exclusivamente por lipídios.
- D** possuem permeabilidade variável, o que significa que algumas substâncias não conseguem atravessar sua estrutura.

**08|** Os diferentes tipos de transplantes representam um grande avanço da medicina. Entretanto, a compatibilidade entre doador e receptor nem sempre ocorre, resultando em rejeição do órgão transplantado.

O componente da membrana plasmática envolvido no processo de rejeição é:

- A** colesterol
- B** fosfolípido
- C** citoesqueleto
- D** glicoproteína

**09|** Leia o texto a seguir:

Nos últimos anos, vem crescendo a compreensão de que a membrana, de aspecto frágil ao microscópio, desempenha funções bem mais complexas que a de somente separar o conteúdo interno do meio externo das células. Uma origem embrionária comum pode explicar o fato de a membrana dos macrófagos e a das micróglias compartilharem as mesmas propriedades elásticas. Ambas as células são provenientes da mesoderme; além disso, têm de suportar forças intensas e grande deformação da superfície durante a fagocitose, o que justifica membranas mais resistentes. Assim, as propriedades elásticas da membrana conservam uma relação direta com a função da célula no organismo.

Fonte: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/11/18/fronteiras-fluidas/> (Adaptado).



Sobre isso, é CORRETO afirmar que

- A** a fagocitose nos mecanismos de defesa do corpo é muito importante e só é possível por causa da parede celular que facilita a alteração da forma, por mudar de acordo com o ambiente e o estado em que a célula se encontra, influenciando seu desempenho.
- B** a mesoderme é uma das duas camadas de células que formam o embrião em seus estágios iniciais e da qual todas as células dos sistemas sanguíneo e nervoso central se originam. Assim, a origem comum favorece a migração de macrófagos e micróglia para a mesma região do corpo, durante o desenvolvimento.
- C** de modo semelhante à micróglia, os macrófagos também habitam o sistema nervoso central e realizam fagocitose, emitindo prolongamentos que identificam, englobam e destroem tanto células velhas como agentes infecciosos e partículas estranhas ao organismo.
- D** micróglia é a principal célula de defesa do sistema nervoso central. Ela sonda o ambiente à procura de células doentes e agentes infecciosos. Quando os encontra, emite prolongamentos e os engloba por fagocitose com o auxílio da rede de actina do citoesqueleto.
- E** o que determina, em grande parte, a plasticidade da membrana é o retículo endoplasmático, uma rede difusa de filamentos da proteína queratina que se distribui pelo interior da célula e se ancora nos lipídeos da membrana.

**10|** No citoplasma celular, são encontradas as organelas, imprescindíveis ao funcionamento do organismo. Desse modo, correlacione as colunas, associando as organelas com suas respectivas funções.

#### Coluna 1

1. Complexo de Golgi.
2. Lisossomo.
3. Peroxissomo.
4. Ribossomo.
5. Centríolo.

#### Coluna 2

- ( ) Oxida álcool e decompõe peróxido de hidrogênio.
- ( ) Síntese de proteínas.
- ( ) Empacota e direciona compostos sintetizados no RER.

( ) Vesícula com enzimas formadas pelo Complexo de Golgi.

( ) Forma os fusos durante as divisões celulares.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- A** 2 – 3 – 1 – 5 – 4
- B** 2 – 1 – 3 – 4 – 5
- C** 3 – 4 – 1 – 2 – 5
- D** 1 – 3 – 2 – 4 – 5
- E** 3 – 4 – 2 – 5 – 1

**11|** O Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 2016 foi para uma área bastante fundamental das Ciências Biológicas. O japonês Yoshinori Ohsumi foi escolhido pela sua pesquisa sobre como a autofagia realmente funciona. Trata-se de uma função ligada ao reaproveitamento do “lixo celular” e também ligada a doenças.

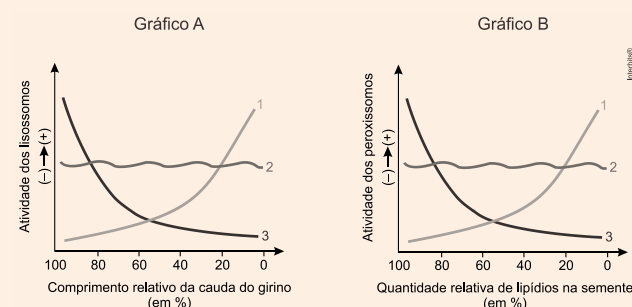
Fonte: texto modificado a partir de <http://www1.folha.uol.com.br/equilibriosaude/2016/10/1819288-japones-vence-nobel-de-medicina-por-pesquisa-sobre-aautofagia.shtml> de 03/10/2016. Acesso em 16/10/2016.

Tanto no processo de autofagia, quanto na heterofagia, os \_\_\_\_\_ atuam realizando a digestão intracelular. De acordo com o tipo de célula, após o processo de digestão, forma-se o \_\_\_\_\_, que pode ser eliminado por \_\_\_\_\_ ou ficar retido indefinidamente no citoplasma da célula.

Assinale a alternativa com a sequência CORRETA que completa os espaços tracejados:

- A** fagossomos, peroxissomo, pinocitose.
- B** lisossomos, corpo residual, clasmocitose.
- C** ribossomos, vacúolo digestivo, fagocitose.
- D** glioxissomos, lisossomo, clasmocitose.
- E** lisossomos, fagossomo, pinocitose.

**12|** Em cada um dos gráficos A e B, há três curvas, porém apenas uma delas, em cada gráfico, representa corretamente o fenômeno estudado.





No gráfico A, o fenômeno estudado é a atividade dos lisossomos na regressão da cauda de girinos na metamorfose. No gráfico B, o fenômeno estudado é a atividade dos peroxissomos na conversão dos lipídios em açúcares que serão consumidos durante a germinação das sementes.

A curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico A e a curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico B são, respectivamente,

- A** 1 e 1.
- B** 3 e 3.
- C** 3 e 1.
- D** 1 e 2.
- E** 2 e 2.

**13|** Lisossomos são estruturas membranosas encontradas no citoplasma das células e contêm em seu interior grande diversidade de enzimas digestivas.

Sobre essa estrutura, assinale a alternativa correta.

- A** A estrutura é revestida por duas camadas concêntricas de membranas lipoproteicas perfuradas por poros que permitem o trânsito de substâncias do citoplasma para o lisossomo.
- B** Os lisossomos são originados do complexo de Golgi e, quando se fundem com bolsas membranosas contendo materiais a serem digeridos, são chamados de lisossomos primários.
- C** Os restos do processo digestivo, constituídos por material que não foi digerido na estrutura, são excretados da célula de forma líquida pelo processo denominado de pinocitose.
- D** Quando uma célula necessita destruir algumas de suas organelas, os lisossomos, digerem a estrutura e liberam para o citoplasma, por meio da pinocitose, as substâncias que poderão ser reaproveitadas.
- E** As enzimas lisossomais só atuam em pH ácido e, para isso, a estrutura precisa bombear íons  $H^+$  do citoplasma para o seu interior.

**14|** Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Os procariotos atuais contêm estruturas também presentes nas células dos eucariotos, tais como \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_. A teoria da \_\_\_\_\_ descreve de que maneira as células eucarióticas poderiam ter evoluído a partir das procarióticas.

- A** citoesqueleto – mitocôndrias – geração espontânea
- B** parede celular – membrana plasmática – pangênese
- C** complexo de golgi – ribossomos – pangênese
- D** citoesqueleto – ribossomos – endossimbiose
- E** parede celular – mitocôndrias – endossimbiose

**15|** Ao observar uma célula, um pesquisador visualizou uma estrutura delimitada por uma dupla camada de membrana fosfolipídica, contendo um sistema complexo de endomembranas repleto de proteínas integrais e periféricas. Verificou também que, além de conter seu próprio material genético, essa estrutura ocorria em abundância em todas as regiões meristemáticas de plantas.

Qual seria essa estrutura celular?

- A** Cloroplasto.
- B** Mitocôndria.
- C** Núcleo.
- D** Retículo endoplasmático.

**16|** Uma nova técnica de fertilização auxiliou no nascimento de um bebê, gerado por três pessoas, segundo a revista científica *New Scientist*. O menino, hoje com cinco meses, tem o DNA do pai e o da mãe, somados à pequena parte do código genético de uma terceira pessoa. Médicos americanos deram um passo, sem precedentes, para evitar que o bebê tivesse a doença genética, denominada síndrome de Leigh, determinada por genes mitocondriais, e que teria consequências fatais ao atacar seu sistema nervoso central. Especialistas dizem que a técnica pode inaugurar uma nova era da Medicina ao possibilitar que famílias evitem que seus descendentes sofram de determinadas doenças genéticas.

Disponível em: < <http://www.bbc.com/portuguese/geral-37476702> > Acesso 01 Out 2016.

A técnica desse procedimento utilizou

- A** DNA ligase.
- B** ovócito anucleado.
- C** enzimas de restrição.
- D** plasmídeo como vetor.





**17|** O ATP atua como um tipo de “moeda energética”. Considere as seguintes afirmações sobre essa molécula.

- I. A molécula é um nucleotídeo composto por uma base nitrogenada, uma ribose e um grupo trifosfato.
- II. A hidrólise da molécula libera energia livre que pode ser utilizada no transporte ativo.
- III. A síntese da molécula pode ocorrer na ausência de oxigênio, quando a glicólise é seguida pela fermentação.

Quais estão corretas?

- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas I e III.
- D** Apenas II e III.
- E** I, II e III.

**18|** O núcleo celular contém todas as informações sobre a função e a estrutura da célula. Analise as afirmativas a seguir sobre a estrutura do núcleo celular eucariótico.

- I. O material genético do núcleo localiza-se em estruturas chamadas cromossomos.
- II. Os nucléolos são orgânulos delimitados por uma membrana e constituídos de DNA.
- III. A carioteca ou membrana nuclear é dupla e porosa.
- IV. O nucleoplasma ou suco nuclear é formado por água, ribossomos e material genético.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- A** I e II.
- B** II e III.
- C** III e IV.
- D** I e III.
- E** II e IV.

**19|** Em relação à divisão celular, assinale a alternativa incorreta.

- A** Na prófase, os centríolos migram para polos da célula, formando um conjunto de fibras que vão de um centríolo ao outro, chamado de fuso mitótico.

**B** Na metáfase, após a desintegração da carioteca, os cromossomos atingem o máximo de condensação e migram para a região equatorial da célula.

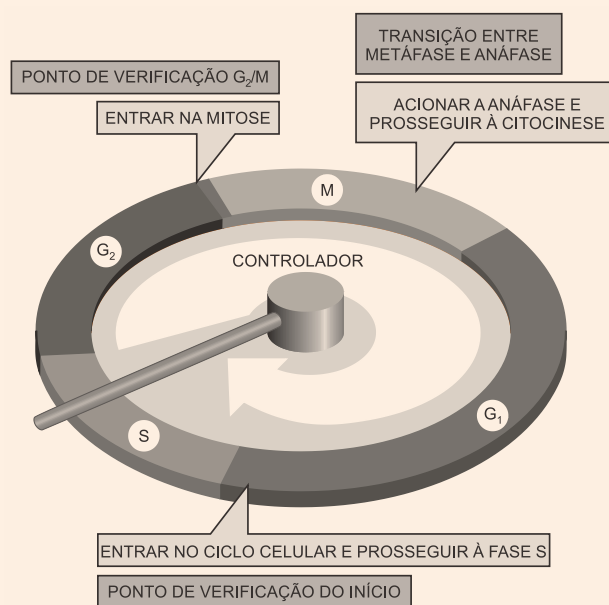
**C** Na anáfase, ocorre a cariocinese, que é a divisão do núcleo.

**D** Na telófase, os cromossomos chegam aos polos do fuso, refazendo a membrana nuclear.

**E** Na prófase, os cromossomos se condensam, tornando-se visíveis.

**20|** Na maioria das células eucarióticas, o sistema de controle celular ativa a progressão do ciclo celular em três principais pontos de verificação. O primeiro ponto de verificação é no final da  $G_1$ , o segundo é o ponto de verificação  $G_2/M$ , e o terceiro é a transição entre metáfase e anáfase.

A figura abaixo representa o sistema de controle do ciclo celular em células eucarióticas.



ALBERT, Bruce et al. *Biologia molecular da célula*, 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 1061. Adaptado.

No segundo ponto de verificação, o evento do ciclo celular que já está concluído é a

- A** formação do fuso mitótico
- B** duplicação dos centríossomos
- C** condensação dos cromossomos
- D** desintegração do envelope celular
- E** ordenação dos cromossomos na placa equatorial



**21|** O câncer é uma doença multifatorial, o que significa que diversos fatores concorrem e podem se sobrepor, favorecendo seu desenvolvimento.

Sobre o tema, analise as afirmações a seguir.

I. Chamamos de câncer uma classe de doenças que tem como característica básica o crescimento desordenado e irregular de células que podem invadir outros tecidos e/ou espalhar-se para outras regiões do organismo (metástase).

II Em condições normais, através de um processo denominado divisão celular, as células do nosso corpo crescem, duplicam seu material genético e se dividem. Quando uma célula se divide e dá origem a duas células idênticas, o processo de divisão celular é denominado mitose.

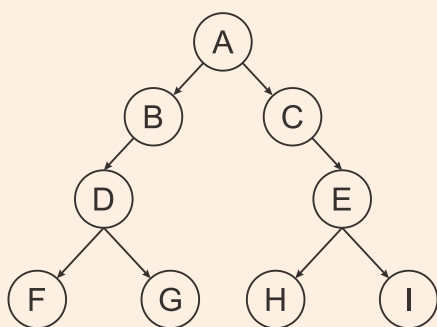
III. Entre os fatores que concorrem e podem se sobrepor favorecendo o desenvolvimento do câncer, citam-se: tabagismo, exposição à radiação, distúrbios hormonais, alguns vírus e mutações genéticas.

IV. Os proto-oncogenes são genes mutados que ao serem ativados provocam a divisão incontrolada da célula, ocasionando a formação do tumor.

Todas as afirmações estão corretas em:

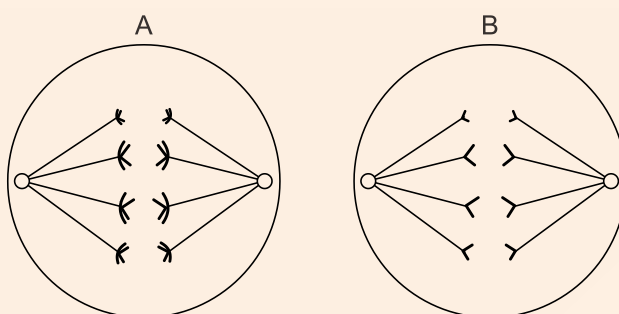
- A** I – II – III
- B** II – III – IV
- C** I – III
- D** III – IV

**22|** Considerando o esquema a seguir como uma representação simplificada da meiose, indique a alternativa correta.



- A** A, B, D e F são diploides.
- B** B, C, D e E são formados na telófase I.
- C** A, B, D e G são células idênticas quanto ao seu material genético.
- D** B, C, D e I são haploides.

**23|** Considere um animal que possui oito cromossomos em suas células diploides. Nos esquemas A e B, estão representadas duas células desse animal em processo de divisão celular.



Com base nos esquemas, são identificados os seguintes tipos de divisão celular em A e B, respectivamente:

- A** meiose e mitose
- B** mitose e meiose
- C** mitose e mitose
- D** meiose e meiose

**24|** Existem dois tipos de divisão celular que servem para a produção de células-filha, a fim de desenvolver o organismo e/ou repor células dos tecidos ou para a sua reprodução. Na espécie humana, há, em indivíduos normais, 46 cromossomos, sendo que, para indivíduos do sexo masculino: 46, XY e, para indivíduos do sexo feminino: 46, XX. Assinale a alternativa que explica corretamente a divisão celular em um indivíduo do sexo masculino que produz gametas e a divisão celular em um indivíduo do sexo feminino que produz células somáticas, em que constem, respectivamente, em cada um dos indivíduos: 1) nome da divisão celular; 2) quantas células-filha são resultantes; 3) o número de cromossomos; e 4) componente(s) do par sexual.

- A** 1) Meiose; 2) 4 células-filha; 3) 23 cromossomos; 4) 23, X ou 2, Y. / 1) Mitose; 2) 2 células-filha; 3) 46 cromossomos; 4) 46, XX.
- B** 1) Meiose; 2) 2 células-filha; 3) 23 cromossomos; 4) 23, XY. / 1) Mitose; 2) 4 células-filha; 3) 46 cromossomos; 4) 46, XX.
- C** 1) Meiose; 2) 4 células-filha; 3) 23 cromossomos; 4) 23, X. / 1) Mitose; 2) 2 células-filha; 3) 46 cromossomos; 4) 46, XY.
- D** 1) Mitose; 2) 2 células-filha; 3) 46 cromossomos; 4) 46, XX. / 1) Meiose; 2) 4 células-filha; 3) 23 cromossomos; 4) 23, X ou 23, Y.
- E** 1) Mitose; 2) 2 células-filha; 3) 46 cromossomos; 4) 46, XY. / 1) Meiose; 2) 4 células-filha; 3) 23 cromossomos; 4) 23, X.



**25|** Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo, referentes à gametogênese em humanos.

( ) Em homens e em mulheres, a gametogênese tem início na puberdade.

( ) Em homens, a gametogênese ocorre nos túbulos seminíferos.

( ) Em mulheres, a gametogênese produz quatro células haploides funcionais por mês.

( ) Em homens e em mulheres, o hormônio folículo estimulante atua na maturação dos gametas.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

**A** V – V – F – F.

**B** V – F – V – F.

**C** V – F – F – V.

**D** F – V – V – F.

**E** F – V – F – V.

**26|** Gametogênese é o processo pelo qual os gametas são produzidos nos organismos dotados de reprodução sexuada. Nos animais, a gametogênese acontece nas gônadas, órgãos que também produzem os hormônios sexuais, que determinam as características que diferenciam os machos das fêmeas. A gametogênese, na fecundação, se dá pela fusão de dois gametas, reconstituindo assim o número diploide característico de cada espécie.

Na gametogênese, o desenvolvimento de um gameta sem que haja fecundação denomina-se

**A** Espermiogênese

**B** Partenogênese

**C** Espermatogênese

**D** Ovogênese

**E** Mutação

**27|** A base da Teoria Celular proposta por Schwann e Schleiden pode ser identificada na seguinte afirmação:

**A** Todas as células são compostas por membrana que delimita o citoplasma.

**B** Todos os seres vivos são formados por células.

**C** Toda célula se origina de outra célula.

**D** As células são as unidades morfológicas e funcionais dos seres vivos.

**28|** A água é uma substância que possui funções importantes e essenciais para a sobrevivência dos organismos vivos. Uma função da água nas células vivas é

**A** metabolizar lipídeos e proteínas provenientes da alimentação nos organismos.

**B** catalisar reações enzimáticas no meio interno ou externo às células dos seres vivos.

**C** proteger algumas estruturas do corpo, como, por exemplo, as meninges.

**D** dissolver moléculas orgânicas como carboidratos, lipídeos, proteínas, sendo por esse motivo denominada solvente universal.

**29|** A água de coco se torna imprópria para o consumo poucos dias após ser retirada do fruto. Sua exposição ao ar atmosférico permite a ação de microrganismos e, principalmente, de substâncias químicas, que desencadeiam uma série de reações, como o escurecimento, alterações no valor nutritivo, na aparência e no sabor. Por isso, para se evitar esse tipo de ação, essas substâncias são removidas da solução, por métodos térmicos ou outra técnica, seguida por microfiltrações.

Que substâncias químicas causam esse problema na água de coco?

**A** Os íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Mg}^{++}$

**B** Os carboidratos frutose e glicose

**C** Os carotenoides licopeno e  $\alpha$ -caroteno

**D** As enzimas peroxidase e polifenoloxidase

**E** Os ácidos graxos de cadeias poli-insaturadas

**30|** Em diversos países, o consumo dos pés de galinha é quase zero, mas na China esse produto é bastante valorizado. Só o Brasil, nos últimos anos, exportou para esse país cerca de 200 mil toneladas por ano e o grande consumo dessa iguaria deve-se ao benefício que proporciona ao organismo por ser fonte de colágeno, uma proteína que proporciona flexibilidade, resistência e elasticidade aos tecidos conjuntivos.

É CORRETO dizer que a deficiência de colágeno, denominada “colagenose” acarreta

**A** inflamação nas juntas e má formação óssea.

**B** regeneração e cicatrização dos tecidos.

**C** combate à flacidez cutânea e muscular.

**D** fortalecimento das unhas e crescimento capilar.

**E** prevenção ao aparecimento da osteoporose.



**31|** A desnutrição infantil é um dos maiores problemas de saúde pública que atinge países cuja assistência social não é prioritária. A anemia é o principal resultado da desnutrição infantil.

Considere as seguintes informações sobre a desnutrição infantil.

I. A anemia proteica está relacionada ao baixo peso infantil e à falta de calorias necessárias ao desenvolvimento.

II. A proteína animal, que provém de carne, peixes, ovos e leite, é fonte de todos os aminoácidos essenciais.

III. A síntese de hemoglobina está diretamente relacionada à anemia e pode ser prejudicada, entre outros fatores, pela falta de ferro e de vitamina B12.

Quais estão corretas?

- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas III.
- D** Apenas II e III.
- E** I, II e III.

**32|** O glúten é formado pelas proteínas gliadina e glutenina, que se encontram naturalmente na semente de muitos cereais, como trigo, cevada, centeio e aveia. A formação das proteínas depende da união dos aminoácidos por meio de ligações do tipo

- A** glicosídicas.
- B** peptídicas.
- C** fenólicas.
- D** aromáticas.
- E** lipídicas.

**33|** O amido, um carboidrato presente em grande quantidade na farinha, é a principal forma de armazenamento de energia das plantas, ocorrendo principalmente nas raízes, frutos e sementes. Nos mamíferos, a reserva de carboidratos que corresponde ao amido

- A** são os lipídeos, acumulados no tecido adiposo.
- B** são os triglicérides, abundantes no plasma sanguíneo.
- C** é o glicogênio, encontrado no fígado e nos músculos.
- D** é a glicose, armazenada no citoplasma das células pancreáticas.
- E** é o ATP, que é a principal fonte de energia de todas as células.

**34|** Sobre as macromoléculas biológicas presentes em todos os organismos, é correto afirmar que

- A** os carboidratos são as macromoléculas encontradas em maior quantidade nos tecidos vivos.
- B** os carboidratos podem ter função estrutural como, por exemplo, a quitina presente nos artrópodes.
- C** os monômeros das proteínas são os aminoácidos cujas diversificadas funções incluem o armazenamento de energia.
- D** os ácidos graxos saturados são encontrados somente em animais, pois as plantas não produzem colesterol.
- E** as bases nitrogenadas encontradas no DNA e no RNA são as mesmas.

**35|** As moléculas mais utilizadas pela maioria das células para os processos de conversão de energia e produção de ATP (trifosfato de adenosina) são os carboidratos. Em média, um ser humano adulto tem uma reserva energética na forma de carboidratos que dura um dia. Já a reserva de lipídeos pode durar um mês. O armazenamento de lipídeos é vantajoso sobre o de carboidratos pelo fato de os primeiros terem a característica de serem:

- A** isolantes elétricos.
- B** pouco biodegradáveis.
- C** saturados de hidrogênios.
- D** majoritariamente hidrofóbicos.
- E** componentes das membranas.

**36|** Vitaminas são produzidas por células. No entanto, a maior parte das vitaminas de que necessitamos são produzidas por bactérias, fungos, plantas e outros animais. Assim, pessoas com pouca ingestão de produtos animais (carne, ovos, laticínios), independentemente de serem vegetarianos ou onívoros, podem desenvolver anemia perniciosa. No entanto, a ingestão diária de uma dieta, contendo bife de fígado levemente cozido, pode levar a uma remissão da anemia após alguns meses.

Isso está relacionado à vitamina

- A** Ácido fólico – B<sub>9</sub>.
- B** Cobalamina – B<sub>12</sub>.
- C** Filoquinona – K.
- D** Retinol – A.
- E** Tocoferol – E.




**37|** Observe a tira abaixo.


A biologia como ciência começou a ser estruturada no século XIX.

Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, referentes a essa área de conhecimento.

- ( ) As células são unidades estruturais básicas que provêm de células preexistentes.
- ( ) Os seres vivos são geneticamente relacionados e capazes de evoluir.
- ( ) A maioria das reações químicas que mantêm os organismos vivos ocorre no ambiente extracelular.
- ( ) Conclusões obtidas a partir de um determinado organismo não podem servir de base para investigações em outros seres vivos.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- A** V – V – F – F.
- B** V – F – V – F.
- C** V – F – F – V.
- D** F – F – V – F.
- E** F – V – V – V.

**38|** Muitos autores, usando metodologia histórica, sociológica e antropológica, já analisaram as origens do povo brasileiro: Paulo Prado em Retrato do Brasil (1927), Gilberto Freyre em Casa grande e senzala (1933), Sérgio Buarque de Holanda em Raízes do Brasil (1936) e Darcy Ribeiro em várias obras, culminando em O povo brasileiro (1995).

Autor Sergio D. J. Pena Extraído de *Ciência Hoje*, Vol.27, nº 159. Retrato Molecular do Brasil.

Uma equipe de pesquisadores brasileiros liderados pelo geneticista Dr. Sergio Pena utilizou ferramentas genéticas para traçar e compreender o caminho que formou o brasileiro, utilizando dois marcadores moleculares: o DNA mitocondrial e cromossomo Y.

A partir da análise do DNA mitocondrial e do cromossomo Y, podemos afirmar que:

- A** O DNA mitocondrial é passado integralmente da mãe para seus filhos.
- B** O DNA mitocondrial também pode ser usado em testes de paternidade.
- C** O cromossomo Y faz parte do DNA nuclear, logo pode ser encontrado em homens e mulheres.
- D** Um neto do sexo masculino poderá afirmar que seu cromossomo Y veio de seu avô materno.
- E** Os dois marcadores moleculares podem não apresentar os resultados esperados, pois a maior precisão seria usar todo o DNA nuclear da célula para os estudos.

**39|** Muitos dizem que Usain Bolt não corre, voa. Ou que o jamaicano não é de carne e osso.

[...]

**Eis as explicações de John Brewer, diretor da Escola de Saúde Esportiva e Ciências Aplicadas da Universidade de St. Mary's, na Inglaterra:**

[...]

**Muitos nem se preocupam em respirar**, já que isso os tornaria mais lentos. E nesta alta intensidade o oxigênio não importa.

[...]

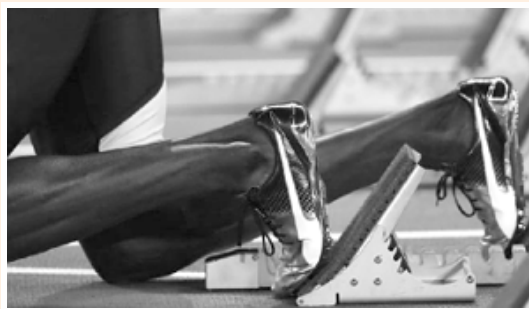
Ele criou **uma alta porcentagem de energia anaeróbica**, o que resulta em falta de oxigênio.

Por isso vemos que ele, como os outros atletas, respira profundamente.

A frequência cardíaca começa a baixar e a se estabilizar, **mas o ácido lático se deslocará dos músculos ao sangue, o que pode causar tonturas e náuseas.**

Mas, claro, Bolt está eufórico e parece com bastante energia.

Isso ocorre pela liberação de endorfina, o ópio natural do corpo, (...) que permite a Bolt aproveitar sua nova façanha olímpica.



A diferença é que 80% da musculatura de Usain Bolt é composto por 'fibras rápidas'

(Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/geral-37084886#share-tools>). Acesso em: 10/09/2016.



Considerando-se o alto desempenho do atleta Usain Bolt e as vias metabólicas de obtenção de energia por parte do organismo, podemos avaliar para esta situação que:

- A** A respiração celular como via exclusiva de obtenção de energia, degrada completamente a molécula orgânica com maior aproveitamento energético, condição que possibilita o êxito do atleta.
- B** A fermentação láctica como estratégia de obtenção de energia, leva o organismo a consumir maior quantidade de matéria orgânica para compensar a ausência do oxigênio no processo.
- C** A fermentação láctica como a via metabólica utilizada, leva a náuseas e tonturas em virtude do álcool etílico produzido.
- D** A ausência de mitocôndrias nos músculos do atleta favorece o processo da fermentação láctica, pois serve como estratégia que aumenta suas chances de melhor desempenho.
- E** O elevado número de mitocôndrias nos músculos do atleta favorece a grande disponibilidade de energia por parte dessas organelas que realizam a respiração celular.

#### TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O aleitamento materno é a mais sábia estratégia natural de vínculo, afeto, proteção e nutrição para a criança e constitui a mais sensível, econômica e eficaz intervenção para redução da mortalidade infantil. Permite ainda um grandioso impacto na promoção da saúde integral da dupla mãe/bebê.

Nos primeiros dias após o nascimento, o leite materno é chamado de colostro. O leite de mães de recém-nascidos prematuros é diferente do de mães de bebês a termo.

A principal proteína do leite materno é a lactoalbumina e a do leite de vaca é a caseína, de difícil digestão para a espécie humana.

A tabela apresenta as diferenças entre o colostro e o leite maduro, entre o leite de mães de bebês a pré-termo e de bebês a termo e entre o leite materno e o leite de vaca.

|                       | Leite Materno               |                                     |                                |                                 |                     |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| Nutriente             | Colostro<br>(3 – 5 dias)    |                                     | Leite maduro (26<br>– 29 dias) |                                 | Leite<br>de<br>Vaca |
|                       | a ter-<br>mo <sup>(1)</sup> | a pré-<br>ter-<br>mo <sup>(2)</sup> | a ter-<br>mo <sup>(1)</sup>    | a pré-ter-<br>mo <sup>(2)</sup> |                     |
| Calorias<br>(kcal/dL) | 48                          | 58                                  | 62                             | 7,0                             | 69                  |
| Lipídios<br>(g/dL)    | 1,8                         | 3,0                                 | 3,0                            | 4,1                             | 3,7                 |
| Proteína<br>(g/dL)    | 1,9                         | 2,1                                 | 1,3                            | 1,4                             | 3,3                 |
| Lactose<br>(g/dL)     | 5,1                         | 5,0                                 | 6,5                            | 6,0                             | 4,8                 |

<sup>(1)</sup> Bebê a termo: gestação de 39 a 40 semanas.

<sup>(2)</sup> Bebê a pré-termo: gestação de 37 a 38 semanas.

<<http://tinyurl.com/z2xs272>> Acesso em: 01.09.2016. Adaptado.

**40|** De acordo com o texto e a tabela, pode-se afirmar que

- A** um bebê a termo de 27 dias, ao ser amamentado, ingere 7,0 g/dL de lactose.
- B** a lactoalbumina, a principal proteína do leite de vaca, é de fácil digestão para o bebê.
- C** o leite de vaca, por ter mais proteína que o colostro e que o leite maduro, é mais adequado para a criança.
- D** o leite maduro consumido pelo bebê a pré-termo contém mais lactose que o leite de vaca e menos proteína que o colostro.
- E** o colostro apresenta mais lipídios, menos proteína e menos lactose do que o leite maduro, independentemente dos dias de vida do bebê.

**41|** A água tem uma importância fundamental na vida dos organismos vivos. Cerca de 70% da massa de nosso corpo é constituída por água. Essa substância participa de inúmeras reações químicas nos seres vivos onde as células produzem substâncias necessárias à vida. O consumo diário de água é imprescindível para o funcionamento adequado de nosso corpo. Com relação à água e a sua importância, podemos afirmar que

- A** são chamados compostos hidrofóbicos aqueles capazes de serem dissolvidos em água.
- B** à medida que avançamos em idade, a porcentagem de água em nosso corpo aumenta.
- C** a água tem o importante papel de auxiliar na manutenção da temperatura corporal.
- D** os músculos e os ossos apresentam, em sua composição a mesma porcentagem de água.
- E** as ligações de hidrogênio entre as moléculas de água não afetam suas propriedades.



## GABARITO

**01| A**

Não há consenso sobre o fato de vírus serem entidades biológicas vivas, uma vez que não apresentam estrutura celular.

**02| B**

Os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios. São compostos por um envoltório proteico que reveste um ácido nucleico que compõe o seu material genético.

**03| A**

Os vírus se reproduzem apenas no interior de células, sendo parasitas intracelulares obrigatórios. As vacinas podem ser produzidas tanto a partir de vírus quanto de bactérias. Os vírus não possuem metabolismo próprio, necessitando do metabolismo de células. Os vírus não são considerados células, por não terem metabolismo próprio. Vírus possuem material genético, DNA ou RNA.

**04| B**

A maioria das células procarióticas apresenta a parede celular e todos possuem ribossomos em seu citosol.

**05| C**

A figura representa a teoria da endossimbiose, que propõe que mitocôndrias e cloroplastos das células eucarióticas teriam surgido de uma associação simbiótica de vários organismos. Células procariontes ancestrais sofreram invaginações, formando invólucro nuclear e retículo endoplasmático, originando células maiores. A partir disso, as células grandes passaram a englobar organismos procariontes heterotróficos aeróbios e organismos procariontes fotossintetizantes (autotróficos), que passaram a ser, respectivamente, mitocôndrias e cloroplastos de células eucariontes.

**06| C**

A contaminação humana com a cepa de E. coli multirresistente tem risco de acontecer, apesar dessa cepa ter sido isolada de bovinos.

**07| D**

As membranas biológicas são permeáveis seletivas, o que significa que elas regulam a passagem de certas substâncias, tais como, íons, monossacarídeos, aminoácidos, etc.

**08| D**

Os componentes do glicocálix (ou glicocálice), presentes na face externa da membrana plasmática das células animais, que permitem o reconhecimento intercelular são os glicolipídios e glicoproteínas.

**09| D**

A micróglia age como macrófago especializado, em defesa do tecido nervoso, formando prolongamentos, com auxílio do citoesqueleto, formado por uma rede de actina.

**10| C**

[3] O peroxissomo oxida álcool e decompõe peróxido de hidrogênio em água e oxigênio.

[4] O ribossomo é responsável pela síntese de proteínas.

[1] O Complexo de Golgi empacota e encaminha os compostos sintetizados no Retículo Endoplasmático Rugoso (RER).

[2] O lisossomo é uma vesícula produzida pelo Complexo de Golgi e que possui enzimas.

[5] O centríolo forma os fusos durante as divisões celulares.

**11| B**

Os lisossomos atuam nos processos de autofagia e heterofagia, realizando a digestão intracelular, podendo formar um corpo residual, que poderá ser eliminado por clasmocitose, processo de exocitose da célula.

**12| A**

O aumento da atividade lisossômica causa a diminuição da cauda do girino pelo fenômeno da autólise. Da mesma forma, o aumento da atividade dos peroxissomos na conversão dos lipídios em açúcares provoca a redução dos lipídios durante a germinação das sementes.

**13| E**

Os lisossomos são organelas delimitadas por uma bicamada lipídica com grânulos proteicos. São originados do complexo de Golgi e suas enzimas provenientes do retículo endoplasmático rugoso. Quando se fundem às vesículas com materiais a serem digeridos passam a ser chamados de lisossomos secundários. Os produtos indigeríveis, chamados de corpo resi-



dual, podem ser excretados da célula por exocitose. Quando a célula necessita destruir alguma organela, esta é envolvida por uma membrana, formando-se o autofagossomo, onde os lisossomos se fundem, formando uma vesícula autofágica para a digestão, com possível reaproveitamento de moléculas. As enzimas dos lisossomos atuam em pH ácido, necessitando da entrada de  $H^+$  para seu interior.

**14| D**

Os procariotos atuais e os eucariotos possuem em suas células um citoesqueleto e ribossomos. A teoria endossimbiótica descreve a evolução da célula eucariótica a partir da célula procariótica.

**15| B**

A estrutura observada pelo pesquisador é a mitocôndria. Essa organela possui membrana dupla constituída por fosfolipídios e proteínas, além de possuir seu próprio material genético. Nas células meristemáticas não são observados cloroplastos.

**16| B**

A técnica que produziu o bebê com três pais utilizou um ovócito anucleado que continha mitocôndrias portadoras de DNA normal, sem mutações deletérias.

**17| E**

Todos os itens estão corretos e relacionados à molécula de ATP (adenina trifosfato).

**18| D**

[I] Correta: os cromossomos são formados por material genético, sendo DNA mais proteínas.

[II] Incorreta: os nucléolos não são delimitados por membrana e formados por RNA, proteínas e sequências de DNA.

[III] Correta: a carioteca é formada por dupla camada, contendo vários poros.

[IV] Incorreta: o nucleoplasma é constituído basicamente por água e proteínas.

**19| C**

Durante a anáfase, na mitose e meiose II, ocorre a separação das cromátides-irmãs, através do encurtamento das fibras do fuso; e na meiose I, ocorre a separação dos cromossomos homólogos.

**20| B**

A duplicação dos centríolos ocorre na fase S do ciclo celular, que antecede o segundo ponto de verificação,

**21| C**

[II] Incorreta: Nem todas as células do corpo humano sofrem divisões mitóticas.

[IV] Os proto-oncogenes são genes que regulam o crescimento e a divisão celular.

**22| D**

No esquema simplificado do processo de divisão celular meiótica, a célula A é diploide enquanto B, D, E, F, G, H e I são células haploides

**23| D**

O esquema A representa a disjunção dos cromossomos homólogos durante a meiose I e o esquema B, a disjunção de cromátides, observada na meiose II.

**24| A**

O nome da divisão celular que produz gametas é meiose, resultando em células-filha, com cromossomos cada, sendo os pares sexuais no sexo masculino e A divisão celular que produz células somáticas é a mitose, produzindo células-filha, com a mesma quantidade de cromossomos cada, sendo em uma mulher

**25| E**

Em mulheres, a gametogênese tem início na vida embrionária. Após a puberdade até a menopausa – caso haja fecundação – serão formados: um óvulo funcional e três glóbulos polares.

**26| B**

A evolução do óvulo virgem originando um adulto completo denomina-se partenogênese. Esse tipo de reprodução assexuada é o responsável, por exemplo, pela formação dos machos de abelhas e vespas, os zangões.

**27| B**

A base da Teoria Celular proposta por Schwann e Schleiden preconiza que todos os seres vivos são formados por células.

**28| C**

O líquido cefalorraquidiano que banha as meninges é formado, praticamente, por água e exerce função hidratante e protetora no sistema nervoso central (SNC).

**29| D**

As enzimas (proteínas) peroxidase e polifenoloxidase apresentam efeitos semelhantes na água de coco, como escurecimento, acidez, alteração do sabor, odor e valor nutricional.

**30| A**

O colágeno é uma proteína presente em muitas partes do corpo humano, dentre elas, no tecido ósseo e cartilaginoso; assim, a deficiência de colágeno pode causar problemas articulares e ósseos.

**31| D**

A anemia proteica está relacionada ao baixo peso infantil e à falta de aminoácidos essenciais na dieta.

**32| B**

As proteínas são moléculas orgânicas formadas pelo encadeamento de aminoácidos unidos por ligações peptídicas.

**33| C**

Em mamíferos, a reserva de carboidratos, equivalente ao amido das plantas, é o glicogênio encontrado no fígado e nos músculos.

**34| B**

Os carboidratos podem ter função estrutural como, por exemplo, a quitina presente no exoesqueleto dos artrópodes e a celulose ocorrente na parede celular dos vegetais.

**35| D**

Os lipídeos são, em sua grande maioria, hidrofóbicos e, por esse motivo, ficam acumulados no tecido adiposo e não podem ser excretados.

**36| B**

A ausência ou diminuição da cobalamina (vitamina B<sub>12</sub>) pode causar anemia perniciosa. Essa vitamina está presente apenas em alimentos de origem animal.

**37| A**

3ª Afirmação: Falsa: A maioria das reações químicas que caracterizam a vida ocorrem no ambiente intracelular.

4ª Afirmação: Falsa: Conclusões obtidas a partir da investigação de um organismo vivo podem servir de base para a investigação de outros seres vivos.

**38| A**

As mães passam o DNA mitocondrial aos seus descendentes, por isso é utilizado como marcador molecular em diversos estudos.

**39| B**

A fermentação é uma estratégia de obtenção de energia em ausência de oxigênio, aumentando o consumo de matéria orgânica.

**40| D**

Há diferenças nutricionais entre leite materno nos primeiros dias de nascimento (colostró), leite materno após alguns dias do nascimento (maduro) e leite de vaca. Além de diferenças no leite quando os bebês nascem prematuros (pré-termo) e bebês que nascem no tempo previsto (termo). Assim, o leite materno maduro consumido por bebê a pré-termo apresenta mais lactose que o leite de vaca e menos proteína que o colostro.

**41| C**

[A] Incorreta. Compostos hidrofóbicos são aqueles que não se misturam à água.

[B] Incorreta. A porcentagem de água no nosso corpo diminui com a idade, de 0 a 2 anos de idade, a porcentagem de água é de 80%; por volta de 15 a 20 anos, atinge 70%; e, entre 40 a 60 anos, cai para 60%.

[C] Correta. A água controla a temperatura do corpo pela sudorese.

[D] Incorreta. Os músculos contêm aproximadamente 75% de água em sua composição, enquanto os ossos em torno de 20% de água.

[E] Incorreta. As ligações de hidrogênio são responsáveis por propriedades como a tensão superficial.



## ECOLOGIA

**01** Acerca dos ciclos biogeoquímicos da água e do carbono e fatores antrópicos que os afetam (principais poluentes da água, do ar e do solo, uso sustentável de recursos naturais e consequências do desmatamento), analise as assertivas abaixo.

I. O equilíbrio ecológico pode ser perturbado pela poluição do ar e da água.

II. A poluição atmosférica ocorre pela emissão de gases dos automóveis, ônibus etc., além de gases de resíduos industriais.

III. A poluição da água ocorre por esgotos, resíduos industriais e agrotóxicos utilizados na agricultura.

IV. A poluição atmosférica é agravada pela inversão térmica.

V. Inversão térmica, causada pela poluição atmosférica, ocorre quando a camada de ar mais frio é aprisionada por uma camada de ar mais quente.

É correto o que se afirma em

- A** I, II e III, apenas.
- B** I, II, III e IV, apenas.
- C** I, II, III e V, apenas.
- D** II e V, apenas.
- E** III e V, apenas.

**02** A utilização de combustíveis fósseis pela espécie humana tem restituído à atmosfera, na forma de  $\text{CO}_2$ , átomos de carbono que ficaram fora de circulação durante milhões de anos. O ciclo do carbono consiste na passagem de átomos de carbono (C) presentes nas moléculas de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) disponíveis no ecossistema para moléculas que constituem as substâncias orgânicas dos seres vivos (proteínas, glicídios, lipídios etc.) e vice-versa.

Relacione as afirmativas a seguir com as etapas do ciclo do carbono indicadas no esquema.

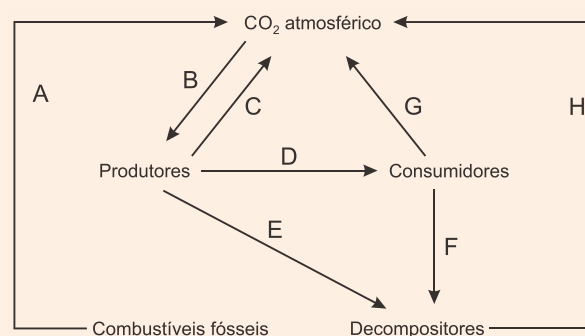
I. Grande parte das substâncias orgânicas incorporadas pelos herbívoros é degradada na respiração celular e o carbono, liberado na forma de gás carbônico.

II. O gás carbônico é captado pelos organismos fotossintetizantes e seus átomos são utilizados na síntese de moléculas orgânicas.

III. O carbono constituinte da biomassa é transferido aos herbívoros.

IV. Parte das moléculas orgânicas produzidas na fotossíntese é degradada pelo próprio organismo em sua respiração celular e o carbono, devolvido ao ambiente na forma de gás carbônico.

V. O carbono constituinte da biomassa é restituído ao ambiente com a morte do organismo.



Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- A** I-C, II-B, III-F, IV-G, V-A.
- B** I-D, II-C, III-B, IV-G, V-F.
- C** I-G, II-B, III-D, IV-C, V-E.
- D** I-G, II-C, III-D, IV-A, V-H.
- E** I-H, II-D, III-B, IV-C, V-A.

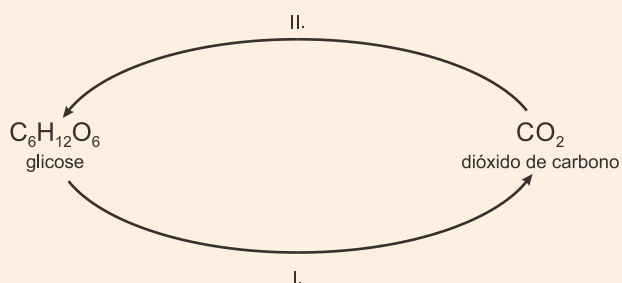


**03** | Carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos têm em sua composição o carbono, que é constantemente retirado da natureza e, por meio do ( $\text{CO}_2$ ), devolvido à atmosfera, formando assim o ciclo desse elemento.

Assinale a alternativa que contempla as formas pelas quais o  $\text{CO}_2$  retorna à atmosfera.

- A** Respiração, fotossíntese e combustão.
- B** Transpiração, fotossíntese e respiração.
- C** Decomposição, respiração e evaporação.
- D** Fotossíntese, combustão e evaporação.
- E** Decomposição, respiração e combustão.

**04** | Considerando-se o ciclo do carbono, analise a figura abaixo.



Em I. e II. estão representados, respectivamente, os processos e quem os executa. Desta forma, assinale a alternativa correta.

- A** I.: Respiração em organismos aeróbios; II.: Fotossíntese em organismos autótrofos.
- B** I.: Respiração em organismos aeróbios; II.: Fotossíntese em organismos heterótrofos.
- C** I.: Fotossíntese em organismos anaeróbios; II.: Respiração em organismos heterótrofos.
- D** I.: Fotossíntese em organismos anaeróbios; II.: Respiração em organismos autótrofos.
- E** I.: Fotossíntese em organismos autótrofos; II.: Respiração em organismos aeróbicos.

**05** | A presença de nitrogênio e fósforo na alimentação de todos os seres vivos é fundamental ao bom funcionamento da célula.

O processo celular que envolve diretamente a participação de moléculas compostas por esses elementos é:

- A** contração do músculo
- B** armazenamento de energia
- C** reconhecimento de antígenos
- D** transmissão do impulso nervoso

**06** | A importância do ciclo do nitrogênio do ponto de vista celular é que esse elemento participa da formação de várias substâncias orgânicas, EXCETO das moléculas de

- A** ATP.
- B** proteínas.
- C** carboidratos.
- D** ácidos nucleicos.

**07** | Uma nevasca intensa reduziu a um quarto uma plantação de amoras silvestres. As plantas sobreviventes foram, em seguida, atacadas por duas espécies diferentes de fungos, que mataram mais da metade delas. É correto afirmar que essa população sofreu, respectivamente, efeitos de

- A** 3 (três) fatores abióticos.
- B** 3 (três) fatores bióticos.
- C** 1 (um) fator abiótico e 2 (dois) bióticos.
- D** 1 (um) fator biótico e 2 (dois) fatores abióticos.
- E** 1 (um) fator abiótico e 1 (um) fator biótico.

**08** | Leia o texto a seguir:

Um estudo realizado por pesquisadores do Projeto Conservação Recifal, de Pernambuco, revelou que os habitats artificiais estuarinos, como ancoradouros e pontes, abrigam diferentes populações de peixes em comparação com habitats naturais, como raízes de mangues, localizadas no mesmo estuário. Além disso, a estrutura trófica das comunidades de peixes nos habitats artificiais estuarinos se assemelha aos recifes de corais adjacentes, em mar aberto. Raízes de mangue eram habitadas principalmente por carnívoros juvenis, enquanto o habitat artificial era, em sua maioria, habitado por comedores de invertebrados sésseis e herbívoros errantes.

Sobre ele, assinale a alternativa CORRETA.

- A** Habitats artificiais e recifes de corais são abrigos para espécies juvenis de consumidores primários e secundários.
- B** Habitats artificiais reproduzem condições para abrigar peixes de níveis tróficos superiores.
- C** Habitats artificiais representam componentes estruturais heterotróficos.
- D** Recifes de corais possuem espécies de peixes predominantemente de níveis tróficos primários e secundários.
- E** Os manguezais possuem espécies de peixes de todos os níveis tróficos, e os juvenis carnívoros se abrigam nas raízes.



**09|** O conhecimento dos fenômenos que ocorrem em um ecossistema é fundamental para a preservação do meio ambiente. Em um ecossistema, a transferência contínua de energia e matéria ocorre através da cadeia alimentar. Começa pelos produtores, passa pelos consumidores e termina pela ação dos decompositores.

Considerando estas informações, assinale a alternativa correta.

- A** Os decompositores são quimiossintetizantes, organismos providos de pigmentos fotossintéticos.
- B** Nos ecossistemas aquáticos, o fitoplâncton e o zooplâncton constituem o nível dos decompositores.
- C** Os consumidores podem ser primários (animais herbívoros) e secundários (animais carnívoros).
- D** Nos ecossistemas terrestres, os consumidores representam a maior biomassa e estão na base da pirâmide de energia.
- E** Os consumidores primários tem papel importante no sequestro de carbono, pois absorvem CO<sub>2</sub> (gás carbônico) da atmosfera, diminuindo o efeito estufa.

**10|** Recentemente, pesquisadores descobriram, no Brasil, uma larva de mosca que se alimenta das presas capturadas por uma planta carnívora chamada drósera. Essa planta, além do nitrogênio do solo, aproveita o nitrogênio proveniente das presas para a síntese proteica; já a síntese de carboidratos ocorre como nas demais plantas. As larvas da mosca, por sua vez, alimentam-se dessas mesmas presas para obtenção da energia necessária a seus processos vitais.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a drósera

- A** e a larva da mosca são heterotróficas; a larva da mosca é um decompositor.
- B** e a larva da mosca são autotróficas; a drósera é um produtor.
- C** é heterotrófica e a larva da mosca é autotrófica; a larva da mosca é um consumidor.
- D** é autotrófica e a larva da mosca é heterotrófica; a drósera é um decompositor.
- E** é autotrófica e a larva da mosca é heterotrófica; a drósera é um produtor.

### **11| Perda de biodiversidade ameaça ecossistemas do planeta, diz estudo**

A dimensão da perda de biodiversidade no mundo todo ameaça o funcionamento dos ecossistemas da Terra e, inclusive, a sobrevivência dos seres humanos, segundo um estudo publicado na revista científica americana *Science*. Em 58% da superfície terrestre, onde vive 71% da população mundial, “o nível de perda de biodiversidade é substancial o suficiente para questionar a capacidade dos ecossistemas de suportar as sociedades humanas”, alerta o estudo.

Fonte: Zero hora, 14/07/2016.  
Disponível em: <http://zh.clicrbs.com.br>

Assim, é correto afirmar, exceto:

- A** Ecótono é uma área de transição ambiental, onde se encontra grande número de espécies e, por conseguinte, uma grande biodiversidade.
- B** Denomina-se biótopo a reunião das várias espécies que ocorrem em um mesmo espaço geográfico e no mesmo tempo cronológico.
- C** O termo biodiversidade ou diversidade biológica refere-se à variedade e variabilidade de organismos vivos, nos seus diferentes níveis, e os ambientes nos quais estão inseridos.
- D** Dentre as causas da perda de biodiversidade destacam-se a destruição de habitat e a introdução de espécies exóticas. Essas espécies possuem vantagens competitivas, são favorecidas pela ausência de inimigos naturais, podem preda fortemente espécies nativas, reproduzem-se exageradamente e até mesmo provocam doenças, impactando negativamente na biodiversidade de um ecossistema.

### **12|**



Fonte: [http://www.jornaldotocantins.com.br/polopoly\\_fs/1.993157.1448150053/image/image.jpg\\_gen/derivatives/landscape\\_800/image.jpg](http://www.jornaldotocantins.com.br/polopoly_fs/1.993157.1448150053/image/image.jpg_gen/derivatives/landscape_800/image.jpg). Acesso em: 10/09/2016



O rompimento da barragem da mineradora Samarco é considerado um dos maiores desastres ambientais já registrados. Foram 600 km de lama e rejeitos, percorridos desde a Barragem do Fundão até o Oceano Atlântico. Tal cenário de destruição contribuiu para mortalidade de peixes, tornando-os impróprios para o consumo, inviabilizando a atividade pesqueira da região.

Dentre as causas que contribuem para a mortalidade dos peixes, o processo que explica o ocorrido no Rio Doce é:

- A** O fenômeno da eutrofização através do enriquecimento das águas do rio por matéria orgânica decorrente do deslizamento, que foi consumida posteriormente por decompositores aeróbicos, levando à anóxia do corpo d'água.
- B** A lixiviação que representa a remoção dos nutrientes superficiais de forma intensa devido ao volume do deslizamento gerado.
- C** A oxidação de componentes minerais presentes nos rejeitos que reduziu o volume de gás oxigênio para os organismos vivos existentes no rio.
- D** A bioacumulação por metais pesados presentes na água, pois o acúmulo de tais metais se relaciona diretamente com a redução do oxigênio.
- E** A maré vermelha decorrente do aumento populacional das algas devido ao volume de nutrientes trazidos pelo deslizamento.

**13** | A poluição das águas de rios, lagos e lagoas por esgoto, além dos problemas causados à saúde, diminui a disponibilidade de água potável a todos os seres vivos. A gravidade do problema relaciona-se ao pelo fato de a água desempenhar funções fundamentais à sobrevivência dos seres.

Marque a opção que indique uma característica da água e sua correta relação com um processo dos seres vivos.

- A** Baixo calor específico e controle da temperatura.
- B** Solvente universal e transporte de substâncias.
- C** Baixa tensão superficial e fotossíntese.
- D** Alto calor específico e excreção.

**14** | O rompimento da barragem da mineradora Samarco, ocorrido em novembro de 2015, liberou enormes volumes de rejeitos de mineração, compostos principalmente por óxido de ferro, água e lama.

Análise o que se diz a seguir sobre as consequências desse acidente ocorrido em Minas Gerais.

I. À medida que a lama atinge os ambientes aquáticos causa a morte de peixes, em função da falta de oxigênio dissolvido na água e da obstrução de suas brânquias.

II. A lama que cobre a área atingida, rica em matéria orgânica, auxilia o desenvolvimento de espécies vegetais, agindo na recuperação do ecossistema afetado.

III. O despejo dos rejeitos de mineração afetará não somente a vida aquática, mas provocará assoreamento e mudanças nos cursos dos rios, podendo levar ao soterramento de nascentes.

Está correto o que se afirma em

- A** I, II e III.
- B** I e II apenas.
- C** II e III apenas.
- D** I e III apenas.

**15** | A Ecobarreira instalada no Arroio Dilúvio, em Porto Alegre, já retirou 33 toneladas de lixo que descem pelas águas até o Guaíba. A cada dia, centenas de garrafas PET, sacos de lixo, pneus e frutas deterioradas são içados em uma gaiola e removidos do local pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU).

Considere as seguintes afirmações sobre a poluição das águas.

I. A matéria orgânica lançada nos rios aumenta a quantidade de nutrientes, causando a eutrofização.

II. A remoção do sedimento acumulado nos cursos d'água urbanos facilita o escoamento das águas das chuvas, evitando transbordamento e alagamentos.

III. A remoção dos objetos lançados nos cursos d'água urbanos impede a proliferação de larvas de mosquitos.

Quais estão corretas?

- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas III.
- D** Apenas I e II.
- E** I, II e III.





**16|** Investir em saneamento básico é investir em saúde. O esgoto encanado é importante para melhorar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), porque a ausência de tratamento de esgoto possibilita a contaminação da água, do solo e de alimentos com diversos organismos causadores de doenças.

Entre essas doenças, pode-se citar corretamente,

- A** gripe, hepatite C e AIDS.
- B** diarreias, cólera e verminoses.
- C** leptospirose, dengue e varíola.
- D** verminoses, gripe e elefantíase.
- E** febre amarela, dengue e AIDS.

**17|** Esponjas e mexilhões podem ser considerados bioindicadores, uma vez que a análise de seus tecidos revela a concentração de poluentes na água.

Isso ocorre porque, no meio aquático, esses animais são caracterizados, em sua maioria, como:

- A** filtradores
- B** raspadores
- C** predadores
- D** decompositores

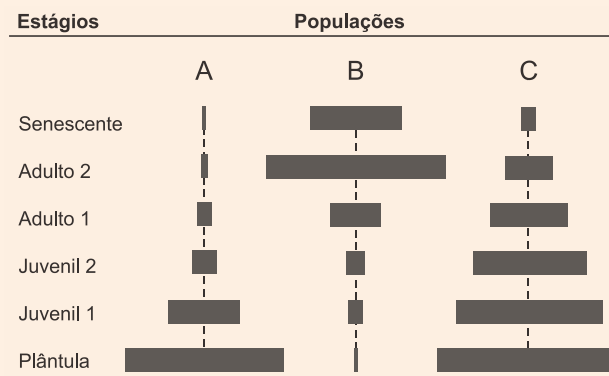
**18|** Os fertilizantes usados na agricultura podem ser arrastados até os corpos de água e desencadear o fenômeno de eutrofização. Considere as seguintes características de sistemas aquáticos:

- I. baixo nível de nutrientes.
- II. pouca penetração da luz.
- III. alto crescimento de algas.
- IV. alta diversidade de peixes.

São características de águas eutrofizadas APENAS

- A** I e II.
- B** I, II e III.
- C** I, III e IV.
- D** II e III.
- E** II, III e IV.

**19|** A figura representa a estrutura de três populações de plantas arbóreas, A, B e C, por meio de pirâmides etárias. O comprimento das barras horizontais corresponde ao número de indivíduos da população em cada estágio, desde planta recém-germinada (plântula) até planta senescente.



Bresinsky et al, Tratado de Botânica de Strasburger, 36ª ed. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2012. Adaptado.

A população que apresenta maior risco de extinção, a população que está em equilíbrio quanto à perda de indivíduos e a população que está começando a se expandir são, respectivamente,

- A** A, B, C.
- B** A, C, B.
- C** B, A, C.
- D** B, C, A.
- E** C, A, B.

**20|** Recentemente, uma nova espécie de caramujo aquático foi descrita para a América do Norte. Os pesquisadores estavam estudando o que acreditavam se tratar de duas populações de uma espécie bem conhecida, quando observaram que os indivíduos da população 'A' apresentavam características morfológicas diferentes daquelas observadas nos indivíduos da população 'B'. Para confirmar que a população 'A' representava uma nova espécie, os pesquisadores analisaram e compararam o DNA dos indivíduos provenientes das duas populações e provaram, através de experimentos de laboratório, que esses indivíduos não são capazes de se acasalar. As diferenças observadas no DNA e o fato de os indivíduos das duas populações não terem acasalado e, portanto, não gerarem descendentes férteis foram interpretados pelos cientistas como provas de que essas duas populações correspondem a duas espécies diferentes.





I. O mecanismo de isolamento reprodutivo entre as populações de caramujos poderia ser do tipo pré-zi-gótico, já que os indivíduos não foram capazes de se acasalar.

II. Duas populações que se encontram em alopatria podem se tornar espécies diferentes ao longo do tempo devido à manutenção do fluxo gênico.

III. Através de mutações no DNA e ausência de fluxo gênico, alelos diferentes vão sendo fixados nas duas populações levando à formação de duas espécies diferentes.

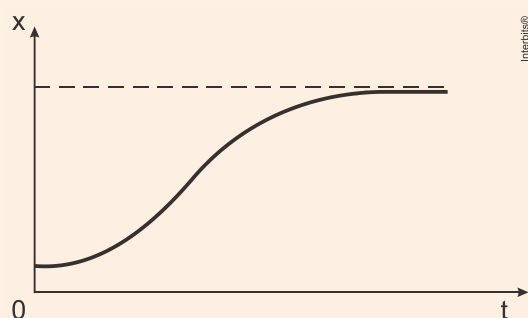
IV. O isolamento geográfico pode resultar em mudanças no fenótipo, que tornam os indivíduos incompatíveis para a reprodução.

V. O isolamento reprodutivo pode ocorrer em consequência do isolamento geográfico e ausência de fluxo gênico entre populações alopátricas.

Assinale a opção com as afirmativas CORRETAS:

- A** somente I, II, V.
- B** somente I, II, III, IV.
- C** somente I, III, IV, V.
- D** somente III, IV, V.
- E** I, II, III, IV e V.

**21** Observe o gráfico abaixo, que representa o crescimento populacional de uma espécie animal, em que  $x$  corresponde ao tamanho populacional e  $t$ , ao tempo.



Em relação a essa população, é correto afirmar que

- A** ela vive em um ambiente com recursos ilimitados.
- B** a sua estabilidade ocorre, quando não há mais predadores.
- C** a sua estabilidade ocorre, quando atinge o limite máximo de indivíduos.
- D** a resistência do meio não influencia sua densidade.
- E** o seu índice de mortalidade é zero.

**22** O número total de polinizadores é estimado em 40.000 espécies, dentre as quais 25.000 são de abelhas. Elas também são responsáveis pela produção de alimentos para o homem, provenientes de 900 das 1.300 espécies vegetais cultivadas no mundo e respondem por 75% dos requerimentos de polinização das culturas agrícolas.

Esses animais são eficientes polinizadores porque

- A** são adaptados às culturas agrícolas.
- B** vivem exclusivamente em locais que facilitam o acesso ao pólen.
- C** buscam essências florais similares aos feromônios de atração sexual.
- D** possuem estruturas especializadas que auxiliam na coleta de pólen.

**23** Considerando o estudo das relações ecológicas entre seres vivos, analise as seguintes afirmativas:

I. A hiena pode se alimentar das sobras deixadas pelos leões e isso não representa prejuízo para nenhuma das duas espécies.

II. O anu é uma ave que se alimenta de insetos e pequenos parasitas que habitam o corpo de bois.

III. Existem protozoários do gênero *Triconympha* que habitam o corpo de cupins, promovendo a digestão da celulose, processo que o inseto não conseguiria realizar sozinho.

IV. Animais podem disputar, entre si, recursos do ambiente, território e parceiros para reprodução.

V. O nematoide *Ancylostoma duodenale* causa uma doença chamada amarelão.

Após a análise das afirmativas, determine a alternativa que contém a sequência CORRETA (de I até V) das relações ecológicas envolvidas nestas afirmativas:

- A** inquilinismo; protocooperação; competição; mutualismo; parasitismo.
- B** comensalismo; mutualismo; protocooperação; competição; parasitismo.
- C** protocooperação; parasitismo; inquilinismo; competição; mutualismo.
- D** comensalismo; protocooperação; mutualismo; competição; parasitismo.
- E** competição; parasitismo; mutualismo; protocooperação; inquilinismo.



**24|** Para atrair potenciais polinizadores, as plantas comumente armazenam néctar nas suas flores em estruturas específicas chamadas de nectários. Contudo, várias espécies de plantas também podem apresentar nectários longe das flores, os chamados “nectários extraflorais”. Essas estruturas podem ser encontradas em vários locais, como folhas e brotos. Durante a sua procura por alimento, formigas se depa-ram com esses nectários, passam a se alimentar do néctar produzido, a eles retornando repetidamente. Durante essa atividade, as formigas acabam patru-lhando essas plantas e defendendo-as contra poten-ciais herbívoros, como lagartas e percevejos.

Esse tipo de interação entre formigas e plantas com nectários extraflorais pode ser categorizado como:

- A** epifitismo.
- B** mutualismo.
- C** colonialismo.
- D** predação.
- E** parasitismo.

**25|** O bicudo (*Sphenophorus levis*) é um inseto cujas larvas se desenvolvem no interior do rizoma da cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), onde se alimentam dos tecidos do vegetal e podem provocar sua morte. No controle biológico do bicudo, tem sido utilizado com êxito o nematoide *Steinernema brazilense*, um verme milimétrico que abriga em seu intestino bactérias do gênero *Xenorhabdus*. Ao adentrar a larva do inseto por orifícios naturais, o verme libera as bactérias, as quais digerem os tecidos da larva e disponibilizam, assim, alimento para o verme.

As relações ecológicas entre bicudo e cana-de-açúcar e entre o nematoide e as bactérias podem ser classi-ficadas, respectivamente, como

- A** parasitismo e mutualismo.
- B** predatismo e comensalismo.
- C** inquilinismo e competição.
- D** amensalismo e cooperação.

**26|** A imagem a seguir mostra a famosa Dioneia ou Vênus papa-moscas (*Dionaea muscipula*). Suas arma-dilhas são suas próprias folhas modificadas no pro-cesso de evolução.



Disponível em: <[http://mlb-d2-p.mlstatic.com/planta-carnivora-dionaea-muscipula-venus-papa-mosca-239401-MLB20337831333\\_072015-F.jpg?square=false](http://mlb-d2-p.mlstatic.com/planta-carnivora-dionaea-muscipula-venus-papa-mosca-239401-MLB20337831333_072015-F.jpg?square=false)>. Acesso em 19 out. 2016.

Dentre as funções dessas armadilhas, **NÃO** se inclui a

- A** formação de novas mudas.
- B** reprodução de forma sexuada.
- C** absorção de algumas substâncias.
- D** realização do processo de fotossíntese.

#### **27| Bioinseticida feito de micro-organismos**

Depois de 15 anos de pesquisa, uma nova tec-nologia para o controle biológico de pragas está pronta para uso comercial. Trata-se de um bioin-seticida feito a partir de nematoides, vermes mi-limétricos que vivem no solo, para uso no com-bate a insetos e outros organismos que atacam cultivos como os de cana-de-açúcar, plantas or-namentais e eucalipto. O novo inseticida biológi-co foi desenvolvido pelo engenheiro agrônomo e entomologista Luís Garrigós Leite, da unidade de Campinas do Instituto Biológico, vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Es-tado de São Paulo.

A comercialização dos nematoides será feita com os vermes envoltos em diatomita, um pó de ori-gem mineral, que deixa os vermes úmidos e em estado de latência. Só voltam à atividade quando o produto é diluído em água.

Fonte: g1. globo, 11/10/2016.  
Disponível em: <http://g1.globo.com/>

Nesse sentido, marque **V** para as afirmações **verda-deiras** e **F** para as **falsas**.

( ) Controle biológico é um fenômeno que pode acontecer espontaneamente na natureza e consiste na regulação do número de indivíduos de uma deter-minada espécie por inimigos naturais.



( ) Os nematódeos ou nematodos são vermes cilíndricos, com simetria bilateral, triblásticos e celomados.

( ) O controle biológico é um componente fundamental do equilíbrio da Natureza, cuja essência está baseada no mecanismo da densidade recíproca, isto é, com o aumento da densidade populacional da presa ou do hospedeiro poderá aumentar, também, o número dos predadores ou dos parasitos. Dessa maneira, os inimigos naturais causam um declínio na população predada ou parasitada.

( ) Controle biológico artificial é quando o homem interfere de modo a proporcionar um aumento de seres predadores, parasitos ou patógenos, podendo esses serem insetos, fungos, vírus, bactérias, nematoides e ácaros.

A sequência correta é:

**A** V – F – V – V

**B** V – V – F – V

**C** F – F – V – F

**D** F – V – V – F

**28** Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), as queimadas constatadas em julho de 2016 saltaram de 104 para 864, ano em que as geadas secaram os pastos antes do previsto. O uso do fogo, no manejo de propriedades rurais, gera polêmicas, e técnicos advertem que essa prática, além de ser ilegal, degrada a vegetação e o solo. O IBAMA fiscaliza queimadas principalmente no Centro-Oeste e na Amazônia.

Campos ardentes. *Correio do Povo*. 07 ago. 2016.

A Coluna 1 lista dois Biomas que ocorrem nessas regiões fiscalizadas; a Coluna 2, características que os distinguem.

Associe adequadamente a Coluna 2 à Coluna 1.

#### Coluna 1

1. Amazônia
2. Cerrado

#### Coluna 2

- ( ) Vegetação arbórea esparsa com raízes profundas.
- ( ) Árvores e arbustos com cascas grossas.
- ( ) Vegetação arbórea densa disposta em diferentes estratos.
- ( ) Predomínio de gramíneas recobrimdo o solo.
- ( ) Árvores altas com raízes tabulares.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

**A** 2 – 1 – 1 – 2 – 2.

**B** 1 – 1 – 2 – 1 – 2.

**C** 1 – 2 – 1 – 1 – 1.

**D** 2 – 1 – 2 – 1 – 2.

**E** 2 – 2 – 1 – 2 – 1.

**29** O número estimado de espécies no Brasil gira em torno de 170 a 210 mil espécies, no entanto apenas 11% da biodiversidade brasileira foi catalogada. A cada dia, novas espécies são descritas, aprofundando o conhecimento da biodiversidade do país. Como lista de referência, o SIBBr (Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira) utiliza o Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil e a Lista de Espécies da Flora do Brasil. Ambos os catálogos abrangem boa parte da biodiversidade conhecida.

Modificado de <http://www.sibbr.gov.br/areas/?area=biodiversidade>

Em relação à biodiversidade de vertebrados, assinale a alternativa CORRETA quanto à ordem de grandeza, partindo da classe com maior número de espécies para a classe com menor número de espécies.

**A** Mamíferos, répteis, peixes, aves e anfíbios.

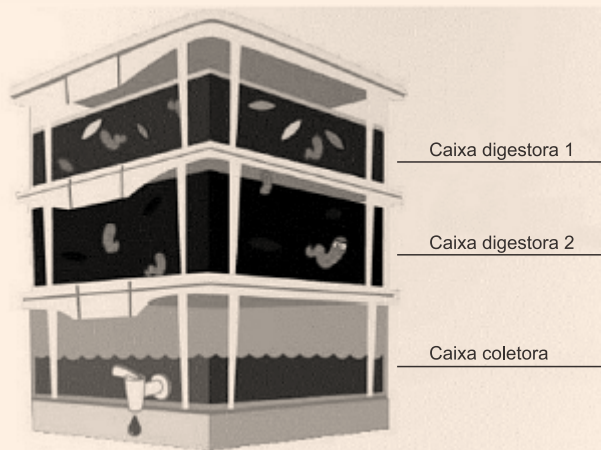
**B** Peixes, aves, anfíbios, répteis e mamíferos.

**C** Aves, peixes, anfíbios, mamíferos e répteis.

**D** Répteis, mamíferos, aves, anfíbios e peixes.

**E** Anfíbios, répteis, mamíferos, peixes e aves.

**30** O Projeto Residência Resíduo Zero foi lançado em Goiânia no dia 01/03/2016 pela Sociedade Resíduo Zero de Goiânia. Um dos sete pontos defendidos por esse projeto é que o lixo orgânico doméstico seja transformado em adubo orgânico por compostagem em caixas biodigestoras. Nas caixas superiores, ficam minhocas e restos alimentares, e na caixa inferior acumula-se um composto líquido nutritivo com função de adubo, conforme apresentado na figura a seguir.



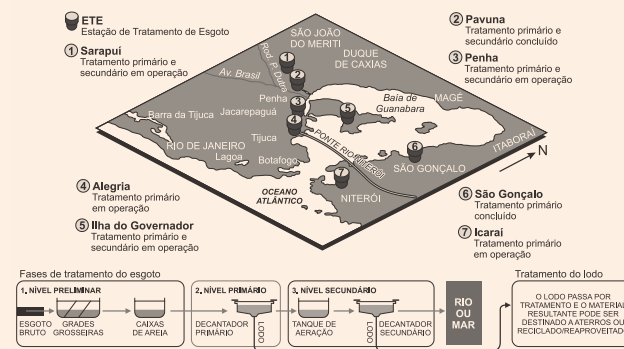
No contexto desse sistema de compostagem, verifica-se que

- A** não há produção de odores desagradáveis, pois o uso de minhocas substitui a ação de fungos e bactérias.
- B** essa prática, apesar de eficiente, é nova e de difícil aceitação pela população urbana e rural.
- C** devido à decomposição rápida, a compostagem doméstica se torna inócua para os aterros sanitários.
- D** se evita a aeração do material em decomposição para evitar a presença de insetos e pragas.
- E** a matéria orgânica é transformada em húmus, livre de toxicidade, metais pesados e patógenos.

### 31 | Leia o texto e observe a ilustração.

O Programa de Despoluição da Baía de Guanabara – PDBG – foi concebido para melhorar as condições sanitárias e ambientais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Verifique a distribuição, a situação e as fases de operação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) do PDBG.

Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) – Esquema simplificado



Relatório do PDBG, 2016. O Estado de S. Paulo, Entenda o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, 21/03/2012. Adaptados.

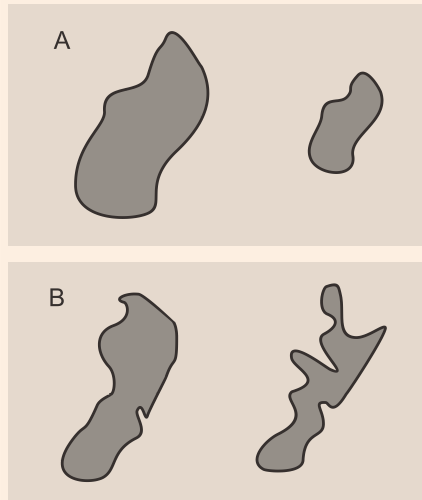
Considerando essas informações, é correto afirmar:

- A** A área mais atendida em relação à mitigação da poluição encontra-se no sudeste da Baía de Guanabara, pois possui maior número de estações que atuam em todos os níveis de tratamento de esgoto.
- B** O tratamento do esgoto objetiva a diminuição da poluição das águas, poluição essa causada pela introdução de substâncias artificiais ou pelo aumento da concentração de substâncias naturais no ambiente aquático existente.
- C** A Baía de Guanabara encontra-se ainda poluída, em razão de as ETEs existentes reciclarem apenas o lodo proveniente dos dejetos, sendo os materiais do nível primário despejados sem tratamento no mar.
- D** A elevada concentração de resíduos sólidos despejados na Baía de Guanabara, tais como plásticos, latas e óleos, acaba por provocar intensa eutrofização das águas, aumentando a taxa de oxigênio dissolvido na água.
- E** O tratamento de esgoto existente concentra-se na eliminação dos fungos lançados no mar, principalmente aqueles gerados pelos dejetos de origem industrial.





**32|** O conhecimento sobre fragmentação de florestas tropicais úmidas passa pela compreensão da dinâmica populacional das espécies vegetal e animal, do funcionamento dos ecossistemas, dos impactos presentes, da capacidade de regeneração natural, dentre outros. Os cientistas levam em consideração o tamanho (A) e o formato (B) dos fragmentos.



Extraído de “Efeitos da fragmentação de florestas – Ministério do Meio Ambiente”

Com base no conhecimento sobre fragmentação de florestas tropicais úmidas, analise os itens abaixo em relação à zona de contato entre um habitat natural e outro antropizado, conhecido como borda:

- I. Fragmentos mais próximos ao formato circular têm a razão borda-área maximizada e o centro da área está mais distante das bordas, consequentemente, mais protegido dos fatores externos.
- II. Vários pequenos fragmentos de florestas próximos têm o mesmo papel ecológico e a mesma capacidade de conservação das espécies que uma grande área, com o mesmo tamanho.
- III. O aumento na proporção de borda em relação à área torna os fragmentos menos suscetíveis às perturbações antrópicas, como fogo, caça, animais domésticos, exploração madeireira, espécies invasoras, etc.
- IV. Fragmentos especialmente muito finos e compridos ou com formas muito irregulares, apresentando muitas reentrâncias, podem permitir que as perturbações antrópicas penetrem em grande parte da área ou mesmo em toda a área do fragmento, afetando negativamente a floresta.

Está CORRETO, apenas, o que se afirma em

- A** III e IV.
- B** I, II e III.
- C** II e III.
- D** I e IV.
- E** II.

**33| Uma das aves mais raras do mundo foi “redescoberta” no Cerrado de Minas Gerais**

Pesquisadores brasileiros encontraram, em Minas Gerais, a rolinha-do-planalto (*Columbina cyanopsis*), espécie com ocorrência registrada, pela última vez, em 1941 e considerada extinta por especialistas; segundo autores, o achado demonstra a importância do licenciamento ambiental.

Espécie exclusiva do Brasil, a rolinha-do-planalto apresenta olhos azuis claros e manchas azuis escuras nas asas, que se destacam da plumagem, predominantemente, castanho-avermelhada.

Descoberta em 1823, a ave só foi vista novamente em 1904 e, depois, em 1941. Desde então sua presença nunca mais foi registrada.

Fonte: *O Estadão*, 21/05/2016  
Disponível em: <http://ciencia.estadao.com.br>

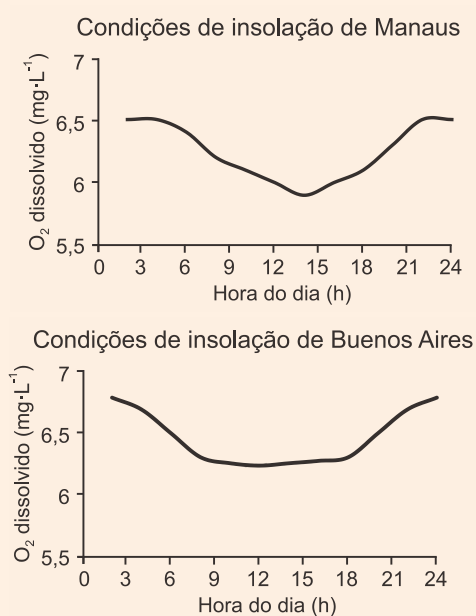
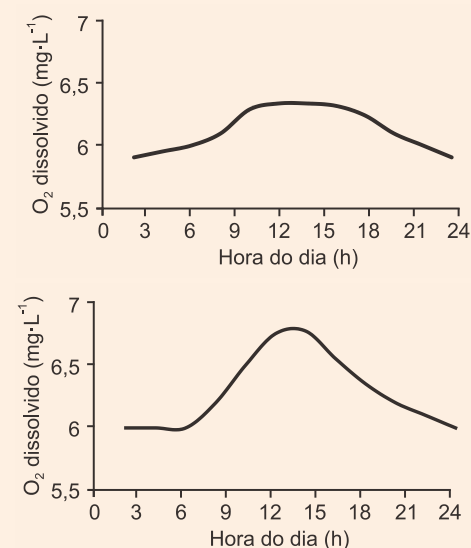
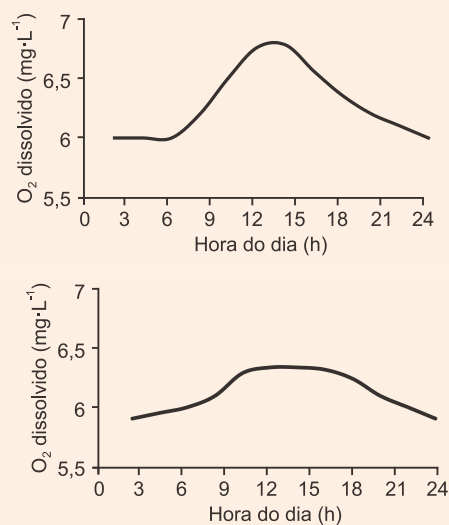
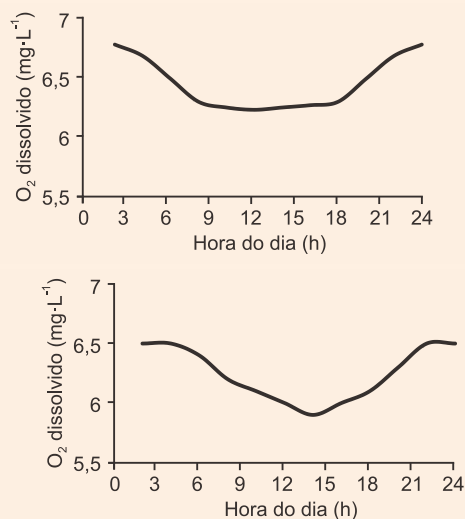
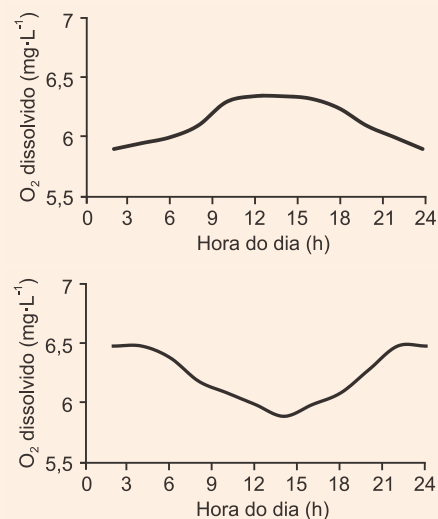
Assim, é correto afirmar, **exceto**:

- A** Muitos são os fatores antrópicos que levam à extinção das espécies, como por exemplo, o tráfico de animais, o desmatamento, as queimadas, a caça predatória, as atividades agrícolas, o avanço da pecuária e a poluição, dentre outros.
- B** O processo de extinção está relacionado exclusivamente à antropização, o que leva ao desaparecimento de espécies ou grupos de espécies em um determinado ambiente ou ecossistema.
- C** O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, considerado como um dos hotspots mundiais de biodiversidade. Na flora, encontramos presença de árvores de galhos tortuosos e de pequeno porte. Sua fauna é composta por anta, cervo, onça-pintada, suçuarana, tatu-canastra, lobo-guará, lontra, tamanduá-bandeira, gambá e capivara, entre outros.
- D** Os sistemas agropastoris e o extrativismo predatório e pouco sustentável podem levar à fragmentação de um ecossistema. Essa fragmentação poderá provocar a diminuição do número de indivíduos e a população remanescente passar a ter um tamanho menor que o mínimo adequado. Isso poderá acarretar o aumento da homoziguidade e diminuição da heteroziguidade populacional, favorecendo a perda de variação genética e a extinção da espécie.





**34|** Foi realizado um experimento para se medir a taxa de oxigênio dissolvido na água em função da presença de macrófitas aquáticas e da taxa de insolação. Tanques contendo esses organismos foram mantidos em laboratório com condições controladas, com temperatura, pressão e pH constantes. Alguns desses organismos foram expostos a condições de luminosidade equivalentes às de um inverno em Manaus (AM), enquanto outros foram submetidos a condições de luminosidade equivalentes às de um inverno em Buenos Aires (Argentina). Assinale a alternativa em que estão mostrados os gráficos com o resultado do experimento:

**A****B****C****D****E**



**35|** Ecologia é uma ciência ampla e complexa, direcionada ao entendimento do funcionamento da natureza, que apresenta conceitos específicos utilizados para definir as relações dos seres vivos entre si e destes com o meio.

Considerando os conceitos ecológicos, é correto afirmar que

- A** um ecossistema corresponde a uma região de transição entre duas comunidades, onde se encontra grande número de espécies e, por conseguinte, grande número de nichos ecológicos.
- B** a cadeia alimentar é definida pelas interações entre fatores bióticos e abióticos, ou seja, pela transferência de energia dos organismos vivos entre si e entre estes e os demais elementos de seu ambiente.
- C** analogicamente, um habitat corresponde ao “endereço” de um ser vivo na natureza, enquanto um nicho ecológico pode ser comparado à “profissão” desempenhada por uma espécie em um determinado ecossistema.
- D** biótopo corresponde a áreas geográficas sempre localizadas em elevadas altitudes, nas quais vivem determinadas comunidades compostas predominantemente por espécies endêmicas.

**36|** Estudo que contou com a participação de um pesquisador brasileiro revela que a presença das minhocas no solo aumenta a produtividade agrícola. O resultado mostra que a presença das minhocas aumentou a produtividade de grãos e a biomassa aérea de plantas, afirma George Brown, pesquisador em ecologia do solo da Embrapa Florestas (PR). “O resultado era esperado”, afirma Brown. “Há centenas de anos as minhocas são consideradas aliadas do agricultor, ajudando no crescimento das plantas. Contudo, o que não sabíamos ainda era a dimensão do efeito positivo, nem como ele funcionava”.

Fonte: texto modificado a partir de <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2057172/minhocas-aumentam-produtividade-agricola>. Acesso em 04/10/2016.

Leia as afirmativas a seguir:

- I. As minhocas vivem em galerias escavadas no solo e a sua atividade de escavação melhora a textura e a estrutura do solo tornando-o mais poroso e aerado.
- II. As minhocas se alimentam da matéria orgânica disponível no substrato, acelerando a sua decomposição e reincorporação ao solo.

III. As minhocas são predadores que se alimentam de invertebrados do solo prejudiciais para as plantas, ajudando, assim, no controle de pragas de plantações.

IV. Os excrementos das minhocas são ricos em nitrogênio, um dos nutrientes mais importantes para o crescimento das plantas.

V. As fezes das minhocas, quando incorporadas ao substrato, formam o húmus, um excelente adubo natural.

Assinale a alternativa com as afirmativas CORRETAS:

- A** Somente I, II, IV, V.
- B** Somente II, IV, V.
- C** Somente I, II, III, IV.
- D** Somente I, III, IV, V.
- E** Somente I, III, IV.

**37|** Pesquisadores analisaram o número de polinizadores, a biodiversidade e o rendimento de cultivos dependentes de polinizadores (maçã, pepino, caju, café, feijão, algodão e canola, entre outros) em propriedades da África, Ásia e América do Sul. Nos países analisados, o rendimento agrícola cresceu de acordo com a densidade de polinizadores, indicando que a redução na população de abelhas e outros insetos poderia ser parcialmente responsável pela queda de produtividade.

Adaptado de <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/01/21/insetos-elevam-produtividade-agricola/>.

Os resultados obtidos com a pesquisa relatada acima sugerem que:

- A** A presença de insetos nas lavouras pode ser uma das causas da queda de produtividade e biodiversidade.
- B** Práticas agrícolas convencionais, com uso de pesticidas, favorecem os polinizadores e aumentam a produtividade.
- C** A adoção de medidas que ofereçam condições de vida mais favoráveis a polinizadores pode resultar em aumento de produtividade do feijão.
- D** A biodiversidade observada na África, Ásia e América do Sul demanda uso intenso de defensivos agrícolas.



**38** | Uma jovem comeu um lanche que continha pão, alface, tomate, queijo e carne bovina, além de óleos vegetais no molho. Nas próximas horas seu corpo irá utilizar a energia proveniente desses alimentos.

Em relação a isso, assinale a alternativa CORRETA:

- A** a quantidade de energia química que a jovem obteve ao comer o queijo e a carne é a mesma quantidade que os bovinos adquirirão ao comer suas rações.
- B** para a produção do pão foi utilizado o trigo, cujas moléculas de clorofila transferiram a energia luminosa do sol, sob a forma de energia química, para moléculas de ATP na etapa química da fotossíntese.
- C** o tomate é um dos alimentos que forneceu a glicose que entra na mitocôndria para a realização do Ciclo de Krebs.
- D** a alface é um vegetal capaz de aproveitar gás carbônico e água para produzir substâncias orgânicas que lhes servem de alimento, utilizando a luz solar como fonte de energia.
- E** para a produção, pela indústria panificadora, do pão desse sanduíche foi realizado um processo de respiração aeróbia por bactérias.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

No período que antecedeu a Olimpíada do Rio, a mídia nacional e internacional publicou matérias abordando o problema da poluição na Baía de Guanabara, local das provas de vela, como o trecho apresentado a seguir.

“... segundo estudos recentes, foram encontrados níveis muito altos de vírus e bactérias provenientes do esgoto, lançados sem tratamento no mar, níveis estes considerados insalubres em qualquer praia do mundo.

A descontaminação da Baía de Guanabara, que recebe diariamente os dejetos de nove milhões de pessoas que não têm acesso à rede de esgoto além dos resíduos da indústria petroleira local, foi uma das ambiciosas promessas para que o Rio fosse escolhido como sede da Olimpíada.”

Fonte: [http://brasil.elpais.com/brasil/2016/07/28/deportes/1469730197\\_101846.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2016/07/28/deportes/1469730197_101846.html). Adaptado. Acesso em 14/09/2016.

**39** | O esgoto doméstico é um ambiente favorável para o crescimento de bactérias decompositoras aeróbias e anaeróbias.

Assinale a opção que indica a correta correlação entre o tipo de bactéria decompositora e as características do ambiente que favorecem sua proliferação.

- A** Aeróbias, quando o ambiente for rico em matéria orgânica e em gás oxigênio.
- B** Anaeróbias, quando o ambiente for pobre em matéria orgânica e em gás oxigênio.
- C** Anaeróbias, quando o ambiente for pobre em matéria orgânica e rico em oxigênio.
- D** Aeróbias, quando o ambiente for rico em matéria orgânica e pobre em gás oxigênio.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

### **Orgânicos: definição, composto e como fazer a compostagem**

#### **SUA HISTÓRIA**

A matéria orgânica é definida biologicamente como matéria de origem animal ou vegetal e geologicamente como compostos de origem orgânica, encontrados sob a superfície do solo. Os papéis, que são feitos com fibra vegetal, também são considerados matéria orgânica, porém, trataremos dele separadamente.

Falaremos aqui do aproveitamento de restos de comida (cascas de frutas e verduras, folhas, talo, etc.) para a fertilização do solo, num processo conhecido como compostagem.

#### **COMPOSTAGEM: A RECICLAGEM NA NATUREZA**

A compostagem é um processo de transformação que pode ser executado com parte do nosso lixo doméstico resultando em um excelente adubo para ser utilizado em hortas, vasos de plantas, jardins ou algum terreno que você tenha disponível. Este é um dos métodos mais antigos de reciclagem no qual imitamos os processos da natureza para melhorarmos a terra. O conceito de resíduo na natureza passou a existir com a sua excessiva geração aliada à crescente produção e uso de materiais sintéticos que não se degradam facilmente, além da utilização de substâncias químicas perigosas, como tintas, solventes e metais pesados utilizados em baterias, entre outras (FIGUEIREDO, 1995).



Dos resíduos gerados no estado do Rio de Janeiro, cerca de 52% são orgânicos, contra 44% de recicláveis e 4% de rejeitos. Em 20 anos, a porcentagem de lixo orgânico aumentou 16%. (COMLURB, 2001). É importante ressaltar que nem todos os 52% podem ser compostados. O conceito de resíduo na natureza passou a existir com a sua excessiva geração aliada à crescente produção e uso de materiais sintéticos que não se degradam facilmente, além da utilização de substâncias químicas perigosas, como tintas, solventes e metais pesados utilizados em baterias, entre outras (FIGUEIREDO, 1995). Além disso, elementos químicos perigosos ao meio ambiente e à saúde contaminam o composto e comprometem a sua qualidade.

Segundo estudos feitos na Usina de Compostagem de Irajá, no Rio de Janeiro, existe cerca de 5% de metais pesados por kg de composto (AZEVEDO *et al.*, 2003). Esse elevado percentual de metal pesado e de material orgânico não compostável em nosso lixo retrata o baixo percentual de resíduo orgânico que é transformado em composto, não só no Brasil, com somente 1%, mas em países que já fazem a separação prévia de seus materiais, como a Alemanha cujo índice chega a 5%. (BALERINI, 2000).

#### O QUE É COMPOSTO E COMPOSTAGEM?

O composto é um material escuro usado como um tipo de adubo também chamado de terra preta ou húmus.

Compostagem é o processo de decomposição biológica da matéria orgânica contida em resíduos animais ou vegetais. <sup>1</sup>É feita por muitas espécies de micro-organismos e animais invertebrados que em presença de umidade e oxigênio, se alimentam dessa matéria e propiciam que seus elementos químicos e nutrientes voltem à terra. Essa decomposição envolve processos físicos e químicos que ocorrem em matas, parques e quintais. Os processos físicos são realizados por invertebrados como ácaros, centopeias, besouros, minhocas, lesmas e caracóis que transformam os resíduos em pequenas partículas. Já os processos químicos, incluem a ação de bactérias, fungos e alguns protozoários que degradam os resíduos em partículas menores, dióxido de carbono e água. Essa técnica vem sendo utilizada há mais de cinco mil anos pelos chineses (FREIRE, 2003) e é uma prática utilizada em propriedades rurais.

Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/organicos/>. Acesso em: 7/9/2016. (Texto adaptado)

**40|** Assinale a alternativa CORRETA, levando em consideração a leitura do texto.

- A** Ácaros, centopeias, besouros, minhocas, lesmas e caracóis são exemplos de animais que possuem coluna vertebral.
- B** No Rio de Janeiro, todos os resíduos orgânicos podem ser compostados.
- C** As bactérias, fungos e protozoários são responsáveis pelos processos químicos que envolvem a compostagem.
- D** Em “[...] é feita por muitas espécies de micro-organismos e animais invertebrados que em presença de umidade e oxigênio, [...]” (ref. 1), o termo em destaque se refere somente a “micro-organismos”.
- E** O processo de decomposição biológica da matéria orgânica não necessita de oxigênio, já que se realiza sob a superfície da terra.

## GABARITO

**01| B**

[I] Verdadeiro. A poluição do ar e da água podem afetar o equilíbrio ecológico.

[II] Verdadeiro. A emissão de gases de automóveis e resíduos industriais causam poluição atmosférica.

[III] Verdadeiro. Esgotos, resíduos industriais e agrotóxicos causam poluição aquática.

[IV] Verdadeiro. A inversão térmica altera as condições normais de fluxo de corrente de ar quente e frio entre superfície e atmosfera, impedindo a dispersão da poluição para altas altitudes, retendo-a em altitudes mais baixas.

[V] Falso. O aumento da poluição pode ocorrer pela inversão térmica, onde a camada mais fria (mais densa) fica na camada de baixa altitude, juntamente com os poluentes, comprimidos pela camada mais quente acima (menos densa).

**02| C**

A correlação exata entre os eventos verificados no ciclo biogeoquímico do carbono e o esquema proposto está relacionada na alternativa [C].

**03| E**

O  $\text{CO}_2$  retorna à atmosfera através da decomposição de matéria orgânica, como produto da respiração e por combustão, através da queima de combustíveis fósseis.

**04| A**

[I] Mostra a respiração de organismos aeróbios, tendo como reagente a glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) e como produto o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ).

[II] mostra a fotossíntese em organismos autótrofos, tendo como reagente o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e produto a glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).

**05| B**

Os elementos químicos nitrogênio e fósforo entram na composição de moléculas orgânicas que armazenam e disponibilizam energia para o trabalho celular, sendo o ATP (adenosina trifosfato) a mais importante. A molécula de adenosina é formada pela associação do monossacarídeo ribose com a base hidrogenada adenina.

**06| C**

O nitrogênio é fundamental na constituição de ATP, proteínas e ácidos nucleicos.

**07| C**

A nevasca é um fator abiótico e as duas espécies de fungos são os fatores bióticos que afetaram a população de amoras silvestres.

**08| E**

Diferentes espécies de peixes, de todos os níveis tróficos, habitam os manguezais, pela grande disponibilidade e variedade de alimentos. Os juvenis carnívoros se abrigam nas raízes, como forma de proteção e acesso a presas.

**09| C**

Os decompositores são desprovidos de pigmentos fotossintetizantes, como fungos e bactérias. O fitoplâncton é produtor e o zooplâncton consumidor primário. Em uma cadeia alimentar, podem existir consumidores primários, animais herbívoros, e consumidores secundários, animais carnívoros. Nos ecossistemas terrestres, a maior biomassa é representada pelos produtores. O sequestro de carbono ocorre por seres fotossintetizantes, os produtores.

**10| E**

A drósera é uma angiosperma autotrófica fotossintetizante (produtora). A larva da mosca é heterotrófica (consumidora).

**11| B**

O biótopo é o conjunto de condições abióticas de um ecossistema, tais como: temperatura, pressão atmosférica e hidrostática, composição química e pH do solo e água, entre outros.

**12| C**

A mortalidade dos peixes ocorreu pela oxidação mineral dos rejeitos da mineradora, reduzindo a quantidade de oxigênio para os seres vivos do local.

**13| B**

A água é um solvente universal, pois dissolve uma enorme variedade de substâncias, além de transportar substâncias, processos importantes para a manutenção dos seres vivos.

**14| D**

A lama que cobre a área atingida é pobre em matéria orgânica e não auxilia o desenvolvimento de espécies vegetais na região afetada pelo despejo.

**15| D**

[III] Incorreta: A remoção dos objetos lançados nos cursos d'água urbanos não impede a proliferação de larvas de mosquito, porque esses animais se desenvolvem em meio aquático.

**16| B**

Diarreias, cólera e verminoses são doenças transmitidas por água, solo e alimentos contaminados, principalmente, por vírus, bactérias e vermes.

**17| A**

Esponjas e mexilhões são animais aquáticos que obtêm alimento pela filtração da água. Por esse motivo, são bons bioindicadores, uma vez que acumulam poluentes em suas células.

**18| D**

Águas eutrofizadas são enriquecidas com nutrientes que podem favorecer a proliferação de microalgas, causando a "floração das águas", e dificultando a passagem de luz. O aumento do consumo de oxigênio dissolvido na água provoca a mortalidade dos peixes e de outros organismos aquáticos.



**19| D**

A população que apresenta maior risco de entrar em extinção é a B, devido ao número muito reduzido de plântulas jovens. A população C encontra-se em equilíbrio, porque apresenta proporções decrescentes de jovens até indivíduos senescentes, enquanto a população A começa a se expandir, porque apresenta um número elevado de jovens.

**20| C**

[I] Verdadeiro. O isolamento reprodutivo pré-zigótico dificulta a fecundação dos gametas e a formação do zigoto, impedido o acasalamento entre as populações.

[II] Falso. A especiação alopátrica ocorre quando populações ficam isoladas geograficamente, dificultando o fluxo gênico.

[III] Verdadeiro. A formação de espécies diferentes pode ocorrer por mutações genéticas e quando não há fluxo gênico, com introdução de alelos diferentes nas duas populações.

[IV] Verdadeiro. Com o isolamento geográfico, as populações isoladas se diferenciam, alterando as frequências de alelos, resultando em mudanças no fenótipo e dificultando a reprodução.

[V] Verdadeiro. O isolamento geográfico e ausência de fluxo gênico entre populações alopátricas pode causar o isolamento reprodutivo.

**21| C**

A estabilidade da população ocorre quando é atingida a capacidade limite de suporte do meio ambiente.

**22| D**

As abelhas possuem estruturas que auxiliam na coleta de pólen, como pelos finos espalhados pelo corpo, onde o pólen é aderido, além do auxílio de mandíbulas fortes e língua muito flexível, para a manipulação.

**23| D**

A relação entre hienas e leões é o comensalismo, onde a hiena se alimenta do que sobrou da presa do leão, sem prejuízo a nenhuma das espécies. Na protocooperação, ambas espécies se beneficiam (relação não obrigatória), como o anu que se alimenta de insetos e parasitas dos bois. O mutualismo é a associação entre duas espécies, em que ambas se beneficiam (relação obrigatória), como os protozoários que habitam o corpo de cupins, para a digestão da celulose, indispensável. A competição ocorre por fatores ambientais, espaço, alimentos e parceiros reprodutivos. O parasitismo causa prejuízo às espécies parasitadas, como o nematoide causador da doença amarelão.

**24| B**

Sendo necessária à sobrevivência das plantas e dos insetos, a relação interespecífica é do tipo mutualismo.

**25| A**

A relação ecológica entre bicudo e a cana-de-açúcar é de parasitismo, porque o inseto se alimenta dos tecidos do vegetal, prejudicando-o. A relação entre nematoides é um caso de mutualismo, pois as bactérias são abrigadas no interior do verme e, em troca, digerem os tecidos das larvas dos insetos. Os tecidos digeridos servem como alimento para os nematoides.

**26| B**

As armadilhas (folhas modificadas) de *Dioneia* possuem diversas funções, dentre elas, a formação de novas mudas, absorção e secreção de substâncias e realização de fotossíntese, sem relação com reprodução sexuada.

**27| B**

Os nematoides são vermes cilíndricos, triblásticos, não segmentados, protostômios e pseudocelomados.

**28| E**

A coluna 2 fica corretamente preenchida, de cima para baixo, com a sequência: 2 – 2 – 1 – 2 – 1.

**29| B**

A classe com maior número de espécies é dos peixes, seguida de aves, anfíbios, répteis e mamíferos.

**30| E**

No sistema de compostagem proposto, a matéria orgânica descartada é transformada em húmus, livre de substâncias tóxicas, metais pesados e agentes patogênicos.

**31| B**

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

O tratamento de esgoto tem a finalidade de reduzir a poluição nas coleções de águas continentais e marinhas da baía de Guanabara. Os agentes poluidores naturais e artificiais são removidos do esgoto nas estações de tratamento.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Geografia]**



A alternativa [B] é correta porque o tratamento de esgoto reduz significativamente a descarga de substâncias e detritos nos cursos de água. As alternativas incorretas são: [A], porque o maior número de estações encontra-se a oeste da Baía de Guanabara; [C], porque as ETEs são responsáveis também pelo tratamento de materiais de nível primário; [D], porque a eutrofização é causada pelo despejo de substâncias e não materiais sólidos; [E], porque o tratamento de esgoto concentra-se na eliminação de substâncias e dejetos.

**32 | D**

[I] Verdadeiro. Os fragmentos circulares mantêm o centro da zona mais distante das bordas, sendo mais protegido de fatores externos.

[II] Falso. Pequenos fragmentos próximos não apresentam o mesmo papel ecológico e conservação como uma área grande e única, pois espécies e, consequentemente, populações sofreram diferentes ações.

[III] Falso. O aumento da borda em relação à área total aumenta as chances de perturbações antrópicas.

[IV] Verdadeiro. Fragmentos irregulares, muito compridos e finos, geralmente, apresentam muitas entradas, aumentando ações antrópicas.

**33 | B**

O processo de extinção de espécies está relacionado às atividades humanas (antropização), bem como a fatores naturais como competição, predatismo, espécies competidoras exóticas invasoras, degeneração genética, entre outros.

**34 | C**

O inverno em Manaus é muito menos rigoroso do que o inverno em Buenos Aires. Quanto maior a temperatura, maior será a taxa de fotossíntese e, consequentemente, maior será a proliferação da vegetação aquática (macrófitas). Dessa forma, em Manaus, a quantidade de oxigênio dissolvido na água produzido pelas plantas, será maior.

**35 | C**

O habitat é o espaço geográfico ocupado pela espécie, enquanto o nicho ecológico é o papel funcional da espécie no ecossistema em que está adaptada.

**36 | A**

[I] Verdadeiro. As minhocas vivem no solo e sua escavação torna o solo mais poroso e aerado.

[II] Verdadeiro. Alimentam-se de matéria orgânica, portanto, contribuem para o processo de decomposição e reabsorção de elementos ao solo.

[III] Falso. As minhocas não são animais predadores, pois se alimentam de matéria orgânica.

[IV] Verdadeiro. O nitrogênio está presente nos excrementos das minhocas, contribuindo para o crescimento vegetal.

[V] Verdadeiro. O húmus é um adubo natural, formado através da incorporação ao solo das fezes (excrementos) das minhocas, com grande variedade de elementos da decomposição de matéria orgânica.

**37 | C**

O texto revela que a adoção de medidas que tragam melhores condições de sobrevivência aos agentes polinizadores também traz aumento na produtividade da lavoura do feijão.

**38 | D**

A alface presente no lanche é um vegetal, portanto, um produtor na cadeia alimentar, que realiza fotossíntese para obtenção de energia, através de gás carbônico, água e luz solar.

**39 | A**

As bactérias aeróbias se proliferam em ambientes com muita matéria orgânica e gás oxigênio.

**40 | C**

[A] Incorreta: os animais citados não possuem coluna vertebral, pois são invertebrados, com outras características específicas.

[B] Incorreta: No Rio de Janeiro, 52% dos resíduos são orgânicos, sendo que nem todo resíduo orgânico serve para compostagem.

[C] Correta: a compostagem química envolve seres vivos como bactérias, fungos e, em menor quantidade, protozoários.

[D] Incorreta: o termo em destaque se refere a micro-organismos e invertebrados.

[E] Incorreta: há necessidade de oxigênio durante a decomposição de matéria orgânica, para oxidação biológica. Porém, em menor quantidade, há casos de decomposição de matéria orgânica através de processos anaeróbios, variando de acordo com fatores abióticos ou manipulações humanas inadequadas.

## EVOLUÇÃO E HISTOLOGIA

08

**01** | Leia o texto a seguir:

Nos últimos anos, vem crescendo a compreensão de que a membrana, de aspecto frágil ao microscópio, desempenha funções bem mais complexas que a de somente separar o conteúdo interno do meio externo das células. Uma origem embrionária comum pode explicar o fato de a membrana dos macrófagos e a das micróglia compartilharem as mesmas propriedades elásticas. Ambas as células são provenientes da mesoderme; além disso, têm de suportar forças intensas e grande deformação da superfície durante a fagocitose, o que justifica membranas mais resistentes. Assim, as propriedades elásticas da membrana conservam uma relação direta com a função da célula no organismo.

Fonte: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/11/18/fronteiras-fluidas/> (Adaptado).

Sobre isso, é CORRETO afirmar que

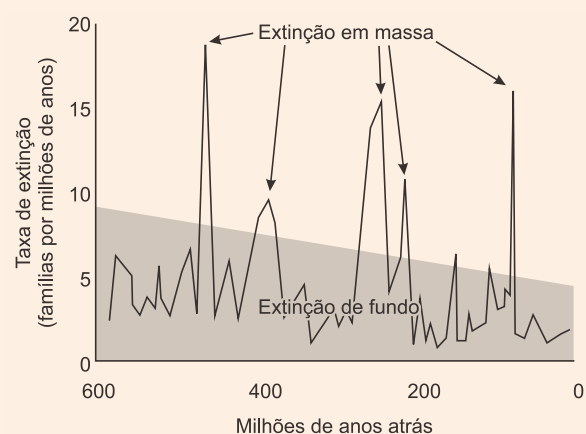
- A** a fagocitose nos mecanismos de defesa do corpo é muito importante e só é possível por causa da parede celular que facilita a alteração da forma, por mudar de acordo com o ambiente e o estado em que a célula se encontra, influenciando seu desempenho.
- B** a mesoderme é uma das duas camadas de células que formam o embrião em seus estágios iniciais e da qual todas as células dos sistemas sanguíneo e nervoso central se originam. Assim, a origem comum favorece a migração de macrófagos e micróglia para a mesma região do corpo, durante o desenvolvimento.
- C** de modo semelhante à micróglia, os macrófagos também habitam o sistema nervoso central e realizam fagocitose, emitindo prolongamentos que identificam, englobam e destroem tanto células velhas como agentes infecciosos e partículas estranhas ao organismo.

**D** micróglia é a principal célula de defesa do sistema nervoso central. Ela sonda o ambiente à procura de células doentes e agentes infecciosos. Quando os encontra, emite prolongamentos e os engloba por fagocitose com o auxílio da rede de actina do citoesqueleto.

**E** o que determina, em grande parte, a plasticidade da membrana é o retículo endoplasmático, uma rede difusa de filamentos da proteína queratina que se distribui pelo interior da célula e se ancora nos lipídeos da membrana.

**02** | Com relação ao desenvolvimento embrionário dos animais, NÃO é correto afirmar que

- A** a diferença entre animais protostomados e deuterostomados diz respeito, no embrião, aos diferentes momentos de formação da boca e do ânus.
- B** animais triploblásticos são aqueles que apresentam embriões com três folhetos embrionários.
- C** a diferença entre animais diploblásticos e triploblásticos está no número de tecidos embrionários.
- D** a ectoderme embrionária irá formar a epiderme; e a endoderme embrionária, a derme.
- E** ectoderme, endoderme e mesoderme são tecidos embrionários.

**03** |

Extraído de: <http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/VIIB1dMassExtinctions.shtml>



Hoje, a biodiversidade é fruto de um processo evolutivo, que se iniciou há 3,7 bilhões de anos, com seres primordiais unicelulares, passando por alguns eventos de extinção em massa. A maioria dos cientistas consideram cinco eventos, que culminaram no afunilamento e surgimento de novas espécies. Durante esse período, o planeta experimentou períodos de aquecimento e glaciação, com variação do nível dos oceanos.

Extraído de: <http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/VIIB1dMassExtinctions.shtml>

Com base nas teorias de extinção em massa, analise as afirmativas a seguir:

- I. O primeiro evento ocorreu há 450 milhões de anos, com o desaparecimento de 60% dos gêneros marinhos.
- II. O segundo evento ocorreu há 360 milhões de anos, eliminando 97% dos vertebrados marinhos. A ictiofauna foi reduzida drasticamente.
- III. A mais devastadora extinção em massa ocorreu há 225 milhões de anos. Cerca de 90% das espécies viventes naquele tempo foram extintas, incluindo a maioria dos répteis terrestres e marinhos dominantes da época.
- IV. Há 230 milhões de anos, mais uma vez, as espécies marinhas são afetadas. Acredita-se que cerca de 96% tenham sido extintas.
- V. A extinção que ocorreu há 65 milhões de anos pôs fim aos dinossauros, juntamente com dois terços de todas as espécies na Terra. Pequenos mamíferos, tartarugas, crocodilos e aves sobreviveram.

Estão CORRETAS apenas

- A** II e III.
- B** III, IV e V.
- C** I, IV e V.
- D** II, IV e V.
- E** I e III.

**04** | Observe o texto e a figura ao lado:



Imagine que você precisou entreter algumas crianças com a visualização de um vídeo sobre dinossauros. O trecho a seguir despertou perguntas.

*...Dinossauro*

*Veio muito antes do meu ta ta taravô...*

*...Não é fácil de achar um fóssil*

*Ainda mais haver um ovo intacto*

*Imagina ver um desses vivo*

*Eu corria logo pro meu quarto...*

<http://www.mundobita.com.br/>

As crianças querem saber:

- Por que não é fácil achar um fóssil?
- Por que dinossauros deixaram de existir?
- Por que é importante conhecê-los?

Assinale a alternativa que responde, de forma **CORRETA**, a uma das curiosidades das crianças.

- A** Preservar restos de animais é difícil por causa da decomposição por bactérias e fungos; em geral, partes moles são mais fáceis de conservar. Os dinossauros foram extintos há milhões de anos, pela erupção de um vulcão.
- B** Partes duras e moles dos seres apresentam igual probabilidade de se fossilizarem, como é possível ver nos museus. Os dinossauros foram extensivamente caçados pelos Neandertais, o que os levou à extinção.
- C** Fósseis de dinossauros são provas concretas da existência de vida na Terra, sendo uma importante ferramenta de estudo da evolução, que ocorreu nos seres vivos e no próprio planeta.
- D** Se os fósseis dos dinossauros não fossem estudados, nunca saberíamos que essas aves gigantes viveram no planeta, na mesma época da espécie humana.
- E** A Terra passou por vários períodos de extinção dos seres vivos. No Cretáceo, 90% das espécies vivas do planeta desapareceram e, durante o Permiano, os dinossauros foram extintos juntamente com os mamutes.

**05** | Mimetismo é um termo utilizado em biologia, a partir da metade do século XIX, para designar um tipo de adaptação em que uma espécie possui características que evoluíram para se assemelhar com as de outra espécie. As observações do naturalista Henry Walter Bates, estudando borboletas na Amazônia, levaram ao desenvolvimento do conceito de mimetismo batesiano.

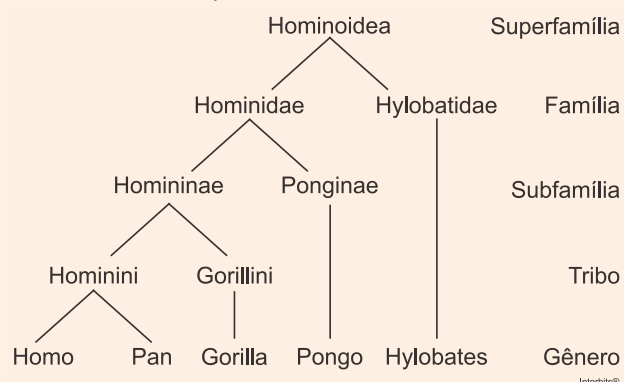




É correto afirmar que o mimetismo batesiano é uma adaptação em que

- A** a fêmea de algumas espécies de inseto é imitada por flores que se beneficiam da tentativa de cópula do macho para sua polinização.
- B** uma espécie apresenta características que a assemelham ao ambiente, dificultando sua localização por outras espécies com as quais interage.
- C** um modelo inofensivo é imitado por um predador para se aproximar o suficiente de sua presa a ponto de capturá-la.
- D** um modelo tóxico ou perigoso é imitado por espécies igualmente tóxicas ou perigosas.
- E** um modelo tóxico ou perigoso é imitado por espécies palatáveis ou inofensivas.

**06** O cladograma abaixo representa relações evolutivas entre membros da Superfamília Hominoidea, onde se observa que



- A** homens e gibões (Hylobatidae) não possuem ancestral comum.
- B** homens, gorilas (*Gorilla*) e orangotangos (*Pongo*) pertencem a famílias diferentes.
- C** homens, gibões e chimpanzés (*Pan*) possuem um ancestral comum.
- D** homens, orangotangos (*Pongo*) e gibões (Hylobatidae) são primatas pertencentes à mesma família.

**07** Relacione, corretamente, as eras geológicas aos acontecimentos, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

#### Coluna I

1. Pré-cambriana
2. Paleozoica
3. Mesozoica
4. Cenozoica

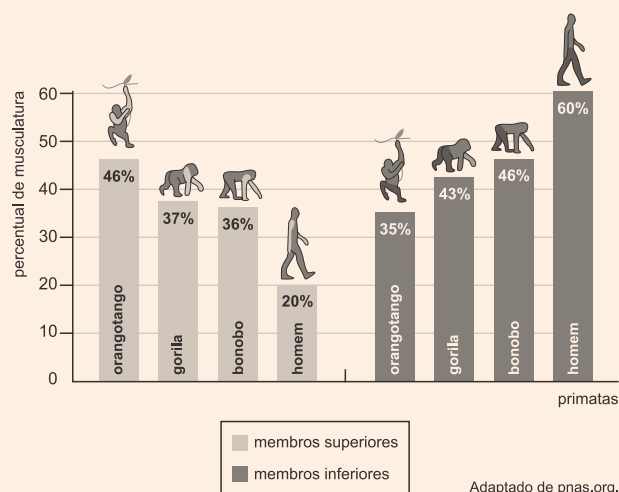
#### Coluna II

- ( ) Diferenciação dos seres multicelulares e provável origem da vida na Terra e da fotossíntese.
- ( ) Diversificação dos mamíferos e das plantas angiospermas e dispersão do *Homo sapiens*.
- ( ) Aparecimento dos primeiros animais com esqueleto e das plantas com sementes.
- ( ) Aparecimento e extinção dos dinossauros; aparecimento dos mamíferos placentários e das plantas angiospermas.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- A** 2, 1, 4, 3.
- B** 4, 3, 2, 1.
- C** 3, 2, 1, 4.
- D** 1, 4, 2, 3.

**08** No processo evolutivo de algumas espécies de primatas, destacam-se diferentes formas de movimentação e de distribuição da musculatura, conforme se observa a seguir.



Em relação aos demais primatas, a diferença na distribuição da musculatura da espécie humana favoreceu a seguinte atividade:

- A** ocupação das árvores
- B** alimentação herbívora
- C** locomoção quadrúpede
- D** manipulação de objetos





**09** | O orangotango, o chimpanzé e a espécie humana apresentam grande semelhança bioquímica.



Após análise de substâncias e processos que ocorrem nas células, qual das situações abaixo permite apontar essa semelhança entre as três espécies?

- A** Os diversos tipos de aminoácidos livres no citosol.
- B** A existência de transporte ativo de íons através da membrana plasmática.
- C** A sequência de aminoácidos que constituem os citocromos presentes na mitocôndria.
- D** As sequências de anticódons das moléculas de RNA transportador presentes no citosol.

**10** | Em relação às teorias evolutivas, qual é a alternativa INCORRETA?

- A** O surgimento da teoria sintética da evolução relaciona-se com a incorporação de conhecimentos genéticos às ideias darwinianas.
- B** A frequência de determinados alelos em uma população, obtida pela equação proposta no teorema de Hardy-Weinberg, não se manterá em equilíbrio ao longo das gerações seguintes, devido a fatores evolutivos, tais como a mutação e seleção natural.
- C** Darwin explicava que as mudanças nos seres vivos ocorrem ao acaso e são causadas pela reprodução sexuada e pelas mutações gênicas.
- D** Para os estudos sobre seleção natural, Darwin considerou a seleção artificial, que é promovida pelo ser humano para selecionar certas variedades de animais e plantas.
- E** O lamarckismo se baseia na ideia de que certos órgãos se desenvolvem nos seres vivos de acordo com as suas necessidades e seu uso.

**11** | Charles Darwin (1809-1882) e Gregor Mendel (1822-1884) viveram na mesma época, mas não se conheceram. No entanto, a compreensão atual da evolução deriva das teorias propostas por esses importantes pesquisadores.

Sobre a teoria elementar da evolução, é correto afirmar que

- A** o surgimento de novas espécies, denominado especiação, ocorreu em um período e a partir de espécies ancestrais.
- B** para explicar a evolução, Charles Darwin utilizou fenômenos e processos subjetivos: por isso a evolução é considerada uma teoria.
- C** os conhecimentos sobre mutações e recombinação gênica, sem influência da seleção natural, podem explicar a evolução.
- D** características hereditárias que influenciam a capacidade de sobrevivência e reprodução promovem variação na espécie.

**12** | Considere duas populações de uma espécie de mamífero. Na população I os animais têm coloração da pelagem clara e habitam ambientes de campo aberto. Na população II eles têm coloração escura e habitam ambientes de floresta densa. O gene F é responsável pela coloração da pelagem nessa espécie de mamífero. O alelo F (completamente dominante) confere coloração escura, e o alelo f (recessivo), coloração clara. Nesse sentido, a seleção natural sobre essas populações é do tipo:

- A** direcional a favor da pelagem escura, o que pode levar à extinção da população I.
- B** disruptiva, desfavorecendo os heterozigotos, o que pode levar à especiação.
- C** direcional, favorecendo apenas os homozigotos FF nas duas populações.
- D** estabilizadora, com os heterozigotos (Ff) igualmente adaptados aos dois ambientes.
- E** disruptiva, o que pode levar à extinção de ambas as populações.

**13** | Seres humanos e bactérias têm um longo histórico de interações. Ancestralmente, uma relação conflituosa de parasitismo, com bactérias invadindo e interferindo no equilíbrio dinâmico da fisiologia humana e sendo responsáveis por um grande número de infecções e enfermidades. Mais tarde, como organismos fermentadores, cuja ação as tornou interessantes aliadas na fabricação de vinagres e laticínios e, mais recentemente ainda, em técnicas de biotecnologia. Ecologicamente, as bactérias são imprescindíveis em processos de decomposição da matéria orgânica, no ciclo biogeoquímico do nitrogênio e na produção de glicose e o oxigênio molecular. (...)

(Scientific American Brasil, ano II – nº 14, 'A mais recente rede social')



Após a leitura do texto, um estudante do ensino médio fez as afirmações a seguir. Assinale a **INCORRETA**.

- A** Superbactérias causadoras de doenças em seres humanos apresentam alterações em seu DNA, provocadas por antibióticos utilizados indiscriminadamente por nossa população.
- B** Lactobacilos, utilizados em larga escala na indústria de alimentos como queijos e iogurtes, realizam o processo de glicólise, sendo capazes de produzir ácido láctico.
- C** Certas bactérias, juntamente com fungos, são, em um ecossistema, responsáveis pela decomposição de organismos mortos.
- D** Bactérias nitrificantes, presentes no solo, são responsáveis pela produção de nitritos e nitratos; estes últimos são absorvidos pelas plantas para a produção de compostos orgânicos nitrogenados. Por outro lado, as cianobactérias realizam fotossíntese, produzindo glicose e liberando oxigênio para o ambiente.

**14** | Pitcairn é uma ilha vulcânica cuja prole dos primeiros colonizadores recebeu genes dos britânicos e dos polinésios. Os fatores que podem aumentar a diversidade genética da população de Pitcairn são

- A** migração e mutação.
- B** consanguinidade e seleção natural.
- C** migração e seleção natural.
- D** consanguinidade e mutação.

**15** | A planta, a seguir, chama-se *Euphorbia obesa* e se assemelha muito a um cactus, mas não pertence a essa família de plantas. Porém, assim como os cactus, são encontradas em regiões secas e com insolação abundante.

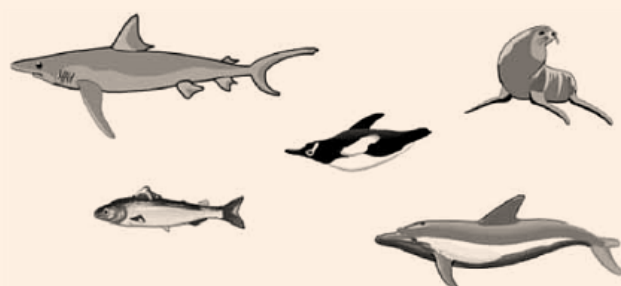


Disponível em <[http://3.bp.blogspot.com/-Fm73boBMDfA/U1MSLJIM2xI/AAAAAAAAA8/tAZX--t13Q/s1600/Euphorbia\\_obesa\\_blue\\_540.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-Fm73boBMDfA/U1MSLJIM2xI/AAAAAAAAA8/tAZX--t13Q/s1600/Euphorbia_obesa_blue_540.jpg)>.  
Acesso em 05 de outubro de 2016.

A semelhança entre essas plantas e os cactus deve-se ao fato de a *Euphorbia* ter

- A** adquirido esse formato por seleção artificial.
- B** perdido suas folhas devido à predação por herbívoros.
- C** sido submetida às mesmas pressões seletivas que os cactus.
- D** mudado sua aparência para sobreviver a ambientes inóspitos.

**16** | Na figura estão representados exemplares de peixes, de aves e de mamíferos.



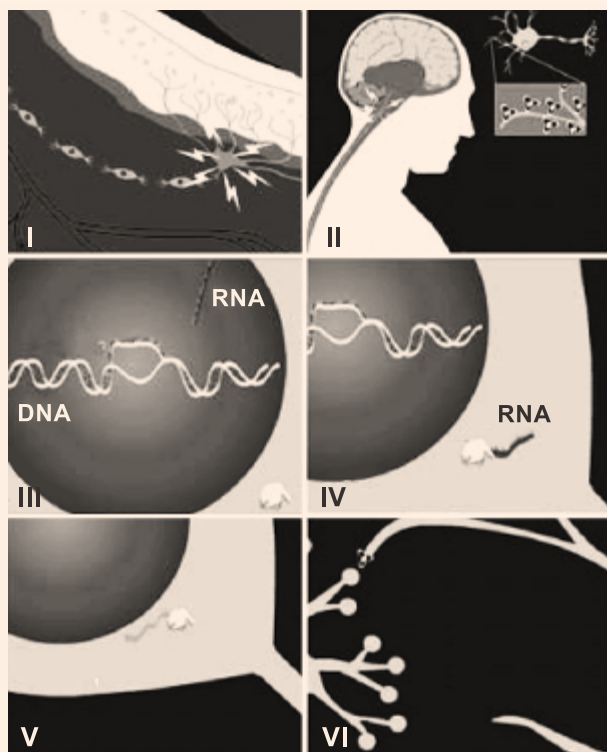
(<http://biologoemcena.blogspot.com.br>)

As semelhanças de formato dos corpos e dos membros locomotores nos animais representados decorrem

- A** da mutação que ocorre nos indivíduos em resposta às exigências adaptativas de ambientes com diferentes características, o que leva à irradiação adaptativa.
- B** da ação da seleção natural atuando sobre indivíduos em ambientes com diferentes características, o que leva à convergência adaptativa.
- C** da ação da seleção natural atuando sobre indivíduos em ambientes com as mesmas características, o que leva à convergência adaptativa.
- D** da mutação que ocorre casualmente em indivíduos que vivem em ambientes com as mesmas características, o que leva à irradiação adaptativa.
- E** da ação da deriva genética, que permite a fixação de diferentes fenótipos em ambientes com diferentes características, o que leva à convergência adaptativa.



**17** Observe a figura que apresenta uma sequência sobre o que ocorre com uma pessoa ao ferir o pé quando pisa em um espinho.



Fonte: <http://learn.genetics.utah.edu/content/molecules/proteins/>  
(Figura Adaptada)

Leia as afirmativas a seguir. Elas estão relacionadas às respectivas figuras.

I. A rede de nervos é feita de células arranjadas ponta a ponta para transmitir o sinal nervoso. Os nervos do sistema nervoso periférico são formados pelos dendritos da neuróglio.

II. Os receptores de proteínas (no detalhe), localizados nos axônios, são responsáveis por capturar o sinal e passar adiante para a próxima célula. Em contrapartida, proteínas estruturais auxiliam as células nesse processo de transmissão do sinal.

III. Quando a célula necessita de certo tipo de proteína, uma maquinaria especializada dentro do nucléolo replica o gene e usa a informação para produzir uma molécula na forma de RNAt.

IV e V. O RNAm passou do núcleo para o citoplasma da célula, no qual os ribossomos formados por RNAr e proteínas irão traduzir e sintetizar a proteína de acordo com as especificações do gene.

VI. A proteína produzida se localizará no local onde se faz necessária, pois as células necessitam de centenas de proteínas com funções diferentes.

Estão CORRETAS apenas

- A** I, II e III.
- B** I, II, III e VI.
- C** II, III, IV e V.
- D** III, IV, V e VI.
- E** IV, V e VI.

**18** A figura a seguir ilustra fragmentos de um gene presente em 4 espécies identificadas com os números de 1 a 4 entre parênteses.

CACTTGTAACACCAGTATAGACCCTAG (1)  
CACTTGTAACACCAGGATAGACGCTAG (2)  
CACTTGTAACACCAGTATAGACGCTAG (3)  
CATTTTAAACACCAGGATAGACGCTAT (4)

Assinale a alternativa correta.

- A** As espécies 1 e 4 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 3.
- B** As espécies 2 e 3 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 3.
- C** As espécies 1 e 3 são mais próximas entre si do que as espécies 3 e 4.
- D** As espécies 2 e 4 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 2.

**19** As células musculares presentes nas asas das aves migratórias possuem maior concentração de determinada organela, se comparadas às células musculares do restante do corpo. Esse fato favorece a utilização intensa de tais membros por esses animais.

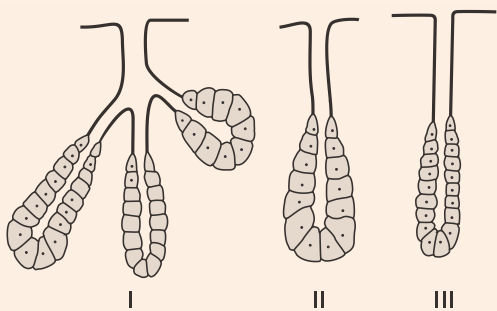
Essa organela é denominada:

- A** núcleo
- B** centríolo
- C** lisossoma
- D** mitocôndria

**20** As glândulas formam-se na fase embrionária da vida, a partir de uma superfície epitelial. Nas glândulas exócrinas, a parte mais profunda do cordão de células se desenvolve e assume a função secretora, enquanto o restante do cordão celular forma o ducto, pelo qual a secreção é eliminada para fora da glândula.



Analise a figura abaixo, que apresenta três tipos de glândulas exócrinas.



(Fonte: AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia*. V.1. São Paulo: Moderna, 2010. Adaptado)

Quanto à forma, as glândulas I, II e III são classificadas, respectivamente, como:

- A** túbulo-acinosa / acinosa / tubulosa.
- B** acinosa / tubulosa / apócrina.
- C** ramificada / apócrina / tubulosa.
- D** túbulo-acinosa / tubulosa / acinosa.
- E** ramificada / acinosa / apócrina.

**21** O tecido epitelial desempenha várias funções nos organismos, como proteção do corpo, absorção de substâncias do meio, secreção de substâncias úteis e percepção de sensações, dependendo do órgão onde se localiza. A figura abaixo representa o corpo humano e a localização dos diferentes tecidos epiteliais que revestem superfícies ou cavidades corporais.

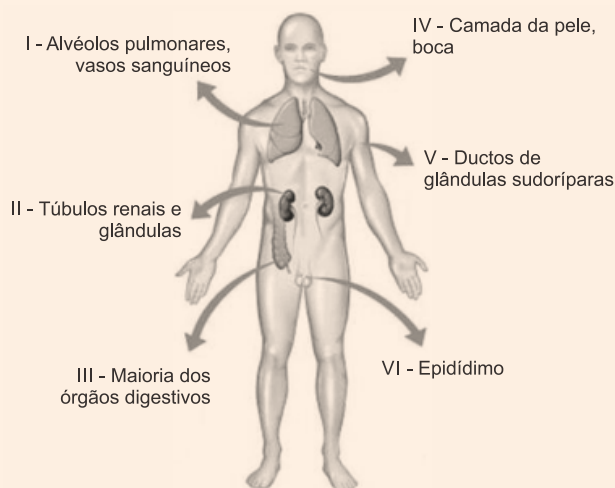


Figura modificada de Benjamin Cummings (2001).

De acordo com a localização do tecido epitelial, assinale a alternativa CORRETA.

- A** I – estratificado escamoso, II – simples cuboidal, III – estratificado colunar, IV – simples escamoso, V – estratificado cuboidal, VI – simples colunar

- B** I – estratificado colunar, II – estratificado cuboidal, III – simples colunar, IV – estratificado escamoso, V – simples escamoso, VI – simples cuboidal

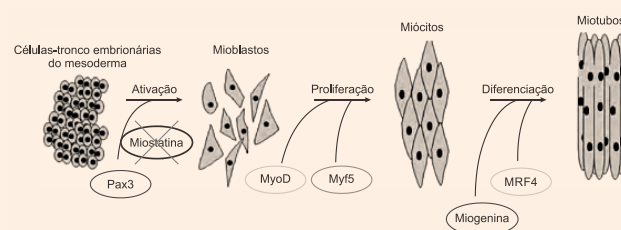
- C** I – simples escamoso, II – estratificado colunar, III – simples colunar, IV – estratificado escamoso, V – simples cuboidal, VI – estratificado cuboidal

- D** I – estratificado cuboidal, II – estratificado escamoso, III – simples colunar, IV – simples cuboidal, V – simples escamoso, VI – estratificado colunar

- E** I – simples escamoso, II – simples cuboidal, III – simples colunar, IV – estratificado escamoso, V – estratificado cuboidal, VI – estratificado colunar

**22** Observe o texto e a figura a seguir:

Para a formação dos músculos esqueléticos, é necessária a ativação, proliferação e diferenciação de linhagens de células miogênicas. Esses três processos dependem da expressão e atividade de genes, conhecidos como fatores de regulação miogênica (MRFs), responsáveis por transformar células não musculares em musculares. Os MRFs (MyoD, Miogenina, Myf5 e o MRF4) são produzidos por genes reguladores, que funcionam como fatores de transcrição e que inibem ou ativam os demais genes da via de diferenciação. A miostatina, proteína codificada pelo gene *MSTN*, é a principal responsável pela inibição da hiperplasia muscular nos animais adultos. Quando a miostatina não é expressa (ver figura), Pax3 e MyoD continuam atuando e promovem a miogênese, cujo resultado, principalmente em bovinos, é um fenótipo denominado “dupla musculatura”. A ausência de expressão dessa proteína ocorre, especialmente, quando há uma mutação em seu gene.



Baseada em Rios et al., 2002. Texto e figura adaptados de *Genética na escola*, v.11, n.1, p. 90-97, 2016. Disponível em: <[http://media.wix.com/ugd/b703be\\_fc37f98b8d814f508663469cdd512937.pdf](http://media.wix.com/ugd/b703be_fc37f98b8d814f508663469cdd512937.pdf)> Acesso em: jun de 2016.

Sobre esse contexto, é CORRETO afirmar que

- A** a combinação de dois alelos com mutação confere ao indivíduo o fenótipo característico de dupla musculatura, oferecendo maiores vantagens econômicas para os criadores de gado de corte.
- B** a miogênese é a via responsável pelo crescimento hipertrófico do tecido muscular do gado, sendo necessária a atuação de proteínas que trabalham de forma isolada, mas codificadas pelo mesmo RNAm.





**C** o genótipo heterozigoto deve receber uma atenção maior por parte de produtores de carne, pelo fato de apresentar maiores vantagens econômicas que o genótipo homozigoto.

**D** os organismos, nos quais o gene *MSTN* é superexpresso, apresentam aumento da massa muscular; assim, a miostatina atua potencializando a fase de ativação e, conseqüentemente, de proliferação e diferenciação dos miócitos e mioblastos, respectivamente.

**E** um aumento discreto na musculatura também está presente em indivíduos com apenas uma cópia do alelo mutado. Dessa forma, esse tipo de herança é caracterizado como dominância completa ou ligada ao Y.

**23** O maratonista brasileiro Vanderlei Cordeiro de Lima foi o responsável por acender a pira olímpica na cerimônia de abertura dos Jogos do Rio-2016.

Sobre o tecido muscular dos atletas maratonistas, é correto afirmar que

**A** é constituído por igual quantidade de fibras de contração rápida e de contração lenta.

**B** apresenta baixa quantidade de mioglobina.

**C** contém predominância de fibras de contração lenta com alta irrigação sanguínea.

**D** contém predominância de fibras de contração rápida com grande quantidade de mitocôndrias.

**E** é constituído por células uninucleadas.

**24** O tecido é um agrupamento de células e os animais apresentam 4 tipos de tecidos: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso. Sobre os tecidos, é correto afirmar que

**A** os dois tipos celulares básicos do tecido nervoso são os neurônios (apresentam muitas formas e tamanhos) e as células gliais ou gliócitos (transmitem informações por sinais elétricos).

**B** os tecidos epiteliais são classificados em epitélios de revestimento e glandulares e apresentam como principais funções a proteção, a percepção das sensações, a absorção e a secreção de substâncias.

**C** existem os tecidos conjuntivos propriamente dito (adiposo, cartilaginoso, ósseo e hematopoiético) e especiais (frouxo, denso modelado ou tendinoso e denso não modelado ou fibroso).

**D** os 3 tipos de tecidos musculares são esquelético (seu movimento é involuntário), cardíaco (encontrado no coração) e liso (constitui a maior parte da musculatura do corpo dos vertebrados).

**25** O corpo humano é composto por pelo menos dois tipos de gordura. A mais comum é o tecido adiposo branco, um tipo perigoso que se acumula ao redor das vísceras e debaixo da pele, podendo causar obesidade e desencadear complicações metabólicas, como o diabetes tipo 2. A outra é o tecido adiposo marrom, que regula a produção de calor e, conseqüentemente, a temperatura corporal.

Assinale a alternativa correta.

**A** O tecido adiposo branco produz mais energia que o tecido adiposo marrom.

**B** O tecido adiposo marrom não produz ATP, mas produz calor.

**C** O tecido adiposo branco não produz ATP, mas produz calor.

**D** O tecido adiposo branco produz ATP e calor.

**26** Em relação ao tecido conjuntivo, leia as afirmativas a seguir:

I. É o mais diversificado de todos, com ampla distribuição pelo corpo dos animais; apresenta-se com diversos aspectos e funções.

II. Sendo uma estrutura complexa, pode ser formado por vários tipos de fibras como colágenas, elásticas e reticulares.

III. A doença escorbuto ocasiona uma degeneração dos tecidos conjuntivos.

IV. O sangue é considerado um tecido conjuntivo cujas células estão imersas no plasma sanguíneo.

V. O tecido conjuntivo que resiste a forças da tração é o tipo de tecido denso não modelado.

Assinale a alternativa com as afirmativas CORRETAS:

**A** I, II, III, IV e V.

**B** somente I, II e IV.

**C** somente I, III e IV.

**D** somente I, II, III e IV.

**E** somente I, III, IV e V.





**27** Em 1665, Robert Hooke, ao examinar cortes de cortiça em seu microscópio, observou espaços que denominou de célula. A Ciência que estuda as células, sua composição e estruturas é denominada Citologia.

Nesse sentido, a alternativa correta é:

- A** A respiração celular é um processo em que moléculas orgânicas são oxidadas e ocorre a produção de ATP – adenosina trifosfato, que é usada pelos seres vivos para suprir suas necessidades energéticas. A respiração celular ocorre em três etapas básicas: a glicólise, o ciclo de Krebs e a fosforilação oxidativa. Essas etapas ocorrem em uma organela celular denominada mitocôndria.
- B** A silicose é uma doença muito comum em trabalhadores que lidam com amianto. Um dos componentes do amianto é a sílica, uma substância inorgânica que forma minúsculos cristais que podem se acumular nos pulmões. As células dos alvéolos pulmonares afetadas por esses cristais acabam sofrendo autólise, devido à destruição das mitocôndrias.
- C** Os fibroblastos são um tipo de célula do tecido conjuntivo. Eles sintetizam e secretam glicoproteínas, como o colágeno. As organelas citoplasmáticas denominadas retículo endoplasmático agranular e complexo golgiense participam de forma interativa para a produção e a secreção dessa glicoproteína.
- D** O citoplasma de células eucarióticas apresenta um conjunto de fibras finas e longas, de constituição proteica, chamado de citoesqueleto. Entre as funções desempenhadas pelo citoesqueleto podemos citar a compartimentalização do citoplasma, a realização de movimentos celulares e o deslocamento de determinadas organelas citoplasmáticas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto a seguir e responda à(s) questão(ões).

O tempo nada mais é que a forma da nossa intuição interna. Se a condição particular da nossa sensibilidade lhe for suprimida, desaparece também o conceito de tempo, que não adere aos próprios objetos, mas apenas ao sujeito que os intui.

KANT, I. *Crítica da razão pura*. Trad. Valério Rohden e Udo Baldur Moosburger. São Paulo: Abril Cultural, 1980. p. 47. Coleção Os Pensadores.

**28** No início do século XIX, alguns naturalistas passaram a adotar ideias evolucionistas para explicar a diversidade do mundo vivo. Embora os teólogos naturais tivessem reconhecido a importância do meio ambiente e as adaptações dos organismos a ele, Jean-Baptiste Lamarck foi o primeiro a reconhecer a importância crucial do tempo para explicar a diversidade da vida.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, uma contribuição de Lamarck para o pensamento evolucionista da época, além do fator tempo.

- A** Uma vez que, a cada geração, sobrevivem os mais aptos, eles tendem a transmitir aos descendentes as características relacionadas a essa maior aptidão para sobreviver.
- B** Os indivíduos que sobrevivem e se reproduzem, a cada geração, são os que apresentam determinadas características relacionadas com a adaptação às condições ambientais.
- C** Algumas características conferem a seus portadores vantagens para explorar o meio ambiente de forma a tornar a sobrevivência e a reprodução mais eficientes.
- D** A variação casual apresenta-se em primeiro lugar e a atividade ordenada do meio ambiente vem posteriormente, ou seja, a variação independe do meio.
- E** A adaptação é o inevitável produto final de processos fisiológicos requeridos pelas necessidades dos organismos de fazer face às mudanças de seu meio ambiente.

## GABARITO

**01** | **D**

A micróglia age como macrófago especializado, em defesa do tecido nervoso, formando prolongamentos, com auxílio do citoesqueleto, formado por uma rede de actina.

**02** | **D**

A derme tem origem embrionária mesodérmica.

**03** | **C**

[I] Verdadeiro. A primeira extinção em massa conhecida ocorreu há, aproximadamente 450 milhões de anos, no Ordoviciano, eliminando muitas formas de vida marinha.



[II] Falso. O segundo evento de extinção em massa ocorreu há, aproximadamente, 365 milhões de anos, no Devoniano, com a extinção de muitos invertebrados e peixes primitivos.

[III] Falso. A maior extinção em massa ocorreu há, aproximadamente, 260 milhões de anos, no Permiano, variando de 80% a 96% de espécies extintas.

[IV] Verdadeiro. No Triássico, há aproximadamente 230 milhões de anos, a maioria das espécies marinhas foram dizimadas.

[V] Verdadeiro. Entre Cretáceo e Terciário, há aproximadamente 65 milhões de anos, ocorreu a extinção dos dinossauros e outras espécies, sendo que algumas espécies de mamíferos, répteis e aves sobreviveram.

**04| C**

Os fósseis são traços de vida do passado, podendo ser restos (mais comum), evidências ou produtos químicos de seres vivos, evidenciando as mudanças (evolução) que ocorreram na Terra.

**05| E**

O mimetismo batesiano ocorre quando uma espécie tóxica ou perigosa é imitada por espécies não tóxicas ou inofensivas, as quais são poupadas por predadores que as confundem com as variedades perigosas.

**06| C**

O cladograma mostra que homens, gibões e chimpanzés compartilham um ancestral comum, pertencente à Superfamília Hominídea.

**07| D**

O preenchimento correto da coluna II, de cima para baixo, é: 1, 4, 2 e 3.

**08| D**

A postura bípede da espécie humana favoreceu, evolutivamente, a utilização das mãos para a manipulação de objetos.

**09| C**

O parentesco biológico entre os primatas apresentados pode ser evidenciado pelas semelhanças na sequência de aminoácidos que constituem os citocromos presentes na mitocôndria.

**10| C**

Darwin explicava a evolução dos seres vivos através da seleção natural, onde o ambiente seleciona o melhor adaptado e o Neodarwinismo concilia a seleção natural com a genética.

**11| D**

As características genéticas que influenciam a capacidade de sobrevivência e reprodução determinam a variabilidade intraespecífica.

**12| B**

A seleção natural sobre as populações é do tipo disruptiva, porque as condições ambientais são favoráveis à sobrevivência e reprodução dos homozigotos. Esse fato pode produzir raças e novas espécies pelo isolamento geográfico e reprodutivo das populações I e II.

**13| A**

Os antibióticos não causam alterações no DNA das bactérias, eles apenas selecionam as variedades naturalmente resistentes.

**14| A**

São fatores evolutivos que aumentam a diversidade genética de populações as migrações, mutações, a segregação independente e permutação de segmentos de cromossomos homólogos.

**15| C**

As semelhanças estruturais entre a *Euphorbia* e os cactus deve-se ao fato de terem sido submetidas às mesmas pressões seletivas no mesmo ambiente em que vivem. Trata-se de um caso de evolução convergente.

**16| C**

As semelhanças no formato hidrodinâmico dos animais ilustra um caso de convergência adaptativa, isto é, animais sem parentesco evolutivo próximo foram selecionados e se adaptaram ao ambiente aquático.

**17| E**

Figura I – sistema de nervos sensoriais periféricos, formados por uma rede de terminações nervosas livres, recebendo o estímulo e conduzindo para o SNC pelo axônio.

Figura II – Recepção de impulsos nervosos pelo dendrito, passados para o axônio, com a formação de vesículas com neurotransmissores, que serão passados a outros neurônios por sinapses e enviarão uma resposta.

Figura III – Resposta para a formação de proteína, através da transcrição, a partir da molécula de DNA, com a formação de RNAm.



Figuras IV e V – O RNAm sai do núcleo celular, indo para o citoplasma, onde terá a informação traduzida pelos ribossomos, que são formados por RNAr e proteínas, sintetizando a proteína específica.

Figura VI – A proteína sintetizada irá para o local específico de ação.

**18| C**

As espécies 1 e 3 são mais próximas evolutivamente entre si do que as espécies 3 e 4, porque compartilham sequências de nucleotídeos de DNA mais semelhantes.

**19| D**

As células musculares presentes nas asas das aves migratórias possuem maior concentração de mitocôndrias. Essas organelas são responsáveis pela produção de ATP pela respiração celular aeróbica. A migração exige esforço muscular rítmico e sustentável.

**20| A**

A figura [I] representa uma glândula túbulo-acinosa, com porções secretoras tubulares e acinosas. A figura [II] representa uma glândula acinosa, onde a porção secretora assume forma de esfera. E figura [III] representa uma glândula tubulosa, onde a unidade secretora tem forma de túbulo.

**21| ANULADA**

Questão anulada no gabarito oficial.

Existem inconsistências na imagem e nas alternativas, deixando a questão sem gabarito correto.

O correto seria: I – alvéolos pulmonares e vasos sanguíneos: epitélio simples pavimentoso (escamoso); II – túbulos renais: epitélio simples cúbico, e em relação às glândulas, originam-se do epitélio de revestimento pela proliferação de suas células, com invasão do tecido conjuntivo e diferenciação, apresentando diversas variações; III – o epitélio de órgãos digestivos varia, como nos intestinos, composto por epitélio simples colunar (prismático ou cilíndrico) e estômago por epitélio de revestimento constituído por células secretoras de muco (não é possível generalizar); IV – pele e boca: epitélio estratificado pavimentoso (escamoso); V – ductos de glândulas sudoríparas: epitélio estratificado cúbico; VI – epidídimo: epitélio pseudo-estratificado.

**22| A**

A dupla musculatura é caracterizada pela hiperplasia muscular, consequência de dois alelos com mutação, permitindo, aos pecuaristas, um controle genético na produção de animais maiores, proporcionando maior rendimento econômico.

**23| C**

As fibras musculares predominantes nas pernas dos atletas maratonistas são as do tipo I (vermelhas). Essas fibras apresentam contração lenta, rítmica e sustentável, por apresentarem alta irrigação sanguínea, ótima oxigenação e produzirem ATP por meio da respiração celular aeróbica.

**24| B**

Os tecidos epiteliais podem exercer as funções de revestimento e secreção. Percebem estímulos, absorvem e secretam substâncias.

**25| D**

**Gabarito Oficial:** [D]

**Gabarito SuperPro®:** [B] e [D]

O tecido adiposo marrom produz calor sem produzir ATP e o tecido adiposo branco produz ATP e calor. Logo a questão admite duas alternativas corretas: [B] e [D].

**26| D**

O tecido conjuntivo apresenta grande variedade e funções, podendo ser formado por fibras colágenas, elásticas e reticulares. O escorbuto é causado pela falta de vitamina C (ácido ascórbico) no corpo humano, que age na síntese de colágeno e, consequentemente, na formação de fibras; sua deficiência causa ineficiência do processo de regeneração dos tecidos conjuntivos. O tecido sanguíneo (hematopoiético) é considerado um tipo especial de tecido conjuntivo, onde as células encontram-se separadas por grande quantidade de matriz extracelular, o plasma. O tecido conjuntivo denso não modelado pode resistir a tensões, porém o tecido denso modelado também resiste.

**27| D**

A glicólise é uma fase citosólica da respiração celular. A autólise corresponde à morte celular causada pelo rompimento dos lisossomos. A produção da porção proteica das glicoproteínas ocorre nos ribossomos.

**28| E**

Segundo Lamarck, além do fator tempo, a adaptação dos seres vivos ao ambiente ocorreria por meio das modificações de órgãos, pelo uso e desuso, e transmissão hereditária de caracteres adquiridos.

**01** | A água é uma substância que possui funções importantes e essenciais para a sobrevivência dos organismos vivos. Uma função da água nas células vivas é

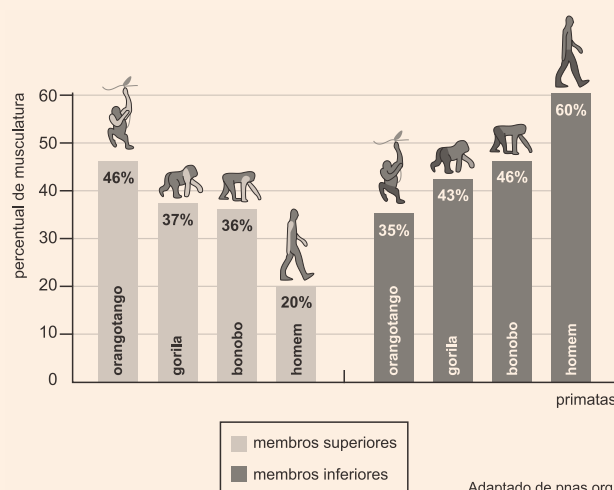
- A** metabolizar lipídeos e proteínas provenientes da alimentação nos organismos.
- B** catalisar reações enzimáticas no meio interno ou externo às células dos seres vivos.
- C** proteger algumas estruturas do corpo, como, por exemplo, as meninges.
- D** dissolver moléculas orgânicas como carboidratos, lipídeos, proteínas, sendo por esse motivo denominada solvente universal.

**02** | A água de coco se torna imprópria para o consumo poucos dias após ser retirada do fruto. Sua exposição ao ar atmosférico permite a ação de microrganismos e, principalmente, de substâncias químicas, que desencadeiam uma série de reações, como o escurecimento, alterações no valor nutritivo, na aparência e no sabor. Por isso, para se evitar esse tipo de ação, essas substâncias são removidas da solução, por métodos térmicos ou outra técnica, seguida por microfiltrações.

Que substâncias químicas causam esse problema na água de coco?

- A** Os íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Mg}^{++}$
- B** Os carboidratos frutose e glicose
- C** Os carotenoides licopeno e  $\beta$ -caroteno
- D** As enzimas peroxidase e polifenoloxidase
- E** Os ácidos graxos de cadeias poli-insaturadas

**03** | No processo evolutivo de algumas espécies de primatas, destacam-se diferentes formas de movimentação e de distribuição da musculatura, conforme se observa a seguir.



Em relação aos demais primatas, a diferença na distribuição da musculatura da espécie humana favoreceu a seguinte atividade:

- A** ocupação das árvores
- B** alimentação herbívora
- C** locomoção quadrúpede
- D** manipulação de objetos

**04** | “Nasce 1º bebê do mundo com DNA de 3 pais”

“Cientistas americanos anunciaram o nascimento do primeiro bebê do mundo por meio de uma técnica de reprodução assistida que usa o **DNA** de **três pessoas**: do pai, da mãe e de um terceiro doador. De acordo com um artigo publicado na revista científica *New Scientist*, a polêmica técnica permite progenitores com mutações genéticas raras a conceberem filhosãos. Usada para prevenir doenças **mitocondriais** provocadas por defeitos genéticos transmitidos pela mãe.”

(Adaptado de *Veja*, Ciência e Saúde: <http://veja.abril.com.br/saude/nasce-1o-bebe-do-mundo-com-dna-de-3-pais/>)





A chamada da notícia acima se refere ao DNA de três pessoas porque:

- A** Houve recombinação entre o DNA das três pessoas.
- B** A doadora tinha DNA compatível com a mãe receptora.
- C** Não há presença de DNA na mitocôndria da doadora, apenas no núcleo do ovócito.
- D** Houve fecundação do Ovócito da mãe e depois aproveitamento do RNA.
- E** Há presença de DNA na mitocôndria da doadora.

**05** | Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

As penas das aves são formações epidérmicas e têm diferentes funções, como a proteção do corpo, a impermeabilização da pele e a manutenção da temperatura corporal. Aves como os \_\_\_\_\_ espalham a secreção gordurosa da \_\_\_\_\_ sobre as penas, impermeabilizando-as.

- A** pinguins – glândula de sal
- B** pardais – cloaca
- C** patos – cutícula
- D** cisnes – glândula uropigiana
- E** pelicanos – caixa torácica

**06** | Uma jovem comeu um lanche que continha pão, alface, tomate, queijo e carne bovina, além de óleos vegetais no molho. Nas próximas horas seu corpo irá utilizar a energia proveniente desses alimentos.

Em relação a isso, assinale a alternativa CORRETA:

- A** a quantidade de energia química que a jovem obteve ao comer o queijo e a carne é a mesma quantidade que os bovinos adquirirem ao comer suas rações.
- B** para a produção do pão foi utilizado o trigo, cujas moléculas de clorofila transferiram a energia luminosa do sol, sob a forma de energia química, para moléculas de ATP na etapa química da fotossíntese.
- C** o tomate é um dos alimentos que forneceu a glicose que entra na mitocôndria para a realização do Ciclo de Krebs.

**D** a alface é um vegetal capaz de aproveitar gás carbônico e água para produzir substâncias orgânicas que lhes servem de alimento, utilizando a luz solar como fonte de energia.

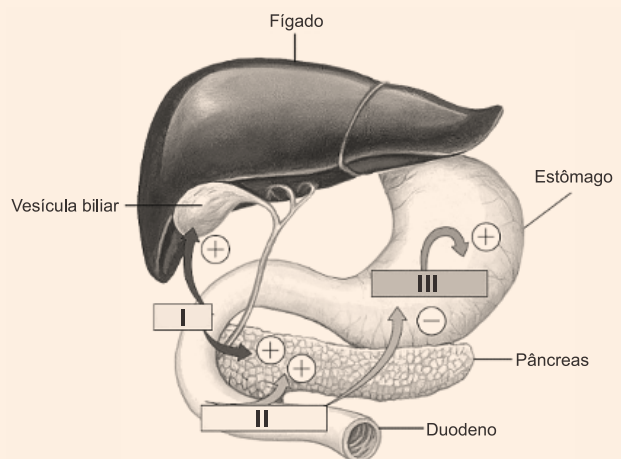
**E** para a produção, pela indústria panificadora, do pão desse sanduíche foi realizado um processo de respiração aeróbia por bactérias.

**07** | As células musculares presentes nas asas das aves migratórias possuem maior concentração de determinada organela, se comparadas às células musculares do restante do corpo. Esse fato favorece a utilização intensa de tais membros por esses animais.

Essa organela é denominada:

- A** núcleo
- B** centríolo
- C** lisossoma
- D** mitocôndria

**08** | O processo de digestão é controlado pelo sistema nervoso autônomo e por hormônios. Sobre o controle hormonal do processo, analise a figura abaixo.



(Fonte: AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia*. V.2. São Paulo: Moderna, 2010. Adaptado)

Os hormônios I, II e III, que agem por inibição (–) ou estimulação (+) diretamente nos seus órgãos-alvo, são, respectivamente:

- A** gastrina / secretina / colecistocinina.
- B** estimulador gástrico / colecistocinina / secretina.
- C** estimulador gástrico / gastrina / secretina.
- D** colecistocinina / secretina / gastrina.
- E** colecistocinina / gastrina / secretina.





**09** Foi recomendada uma dieta especial a uma pessoa que precisa reduzir os níveis de ácido úrico no sangue. Nesse caso, é recomendável que essa pessoa reduza o consumo de alimentos como

- A** laranja, limão e outras frutas cítricas.
- B** manteiga e frituras em geral.
- C** carne, leite e ovos.
- D** doces e massas.

**10** Qualquer ser vivo precisa de energia para realizar suas funções metabólicas. Seres vivos aeróbios realizam o processo conhecido como respiração celular, sobre o qual é correto afirmar que

- A** a glicólise, etapa da respiração celular também conhecida como fermentação, acontece na ausência de oxigênio.
- B** compreende um processo pouco eficiente, pois são obtidos apenas 2 ATP.
- C** o ATP é utilizado e produzido na respiração celular, sendo moeda energética também na respiração anaeróbia.
- D** na cadeia respiratória o receptor final do carbono é o oxigênio, formando o  $\text{CO}_2$ .

**11** Os primeiros artrópodes eram animais marinhos. Ao longo do processo evolutivo, alguns membros desse grupo sofreram transformações que possibilitaram a eles a conquista do meio terrestre.

Uma transformação que contribuiu para a permanência destes artrópodes nesse ambiente seco foi:

- A** circulação aberta
- B** respiração traqueal
- C** fecundação externa
- D** digestão extracorpórea

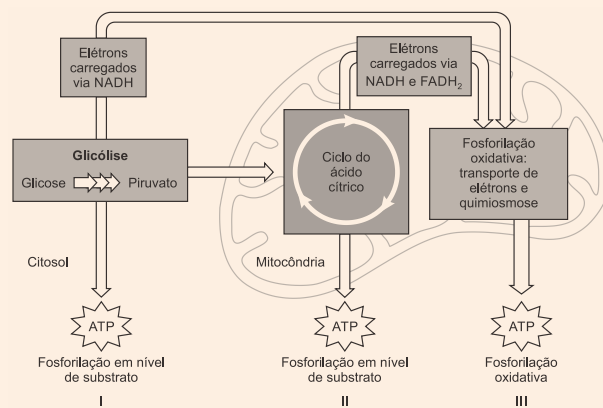
**12** A respiração animal proporciona o suprimento do gás oxigênio e a remoção do gás carbônico através das trocas gasosas com o ambiente. É correto afirmar que na respiração

- A** cutânea as trocas gasosas ocorrem pela superfície do corpo de animais que habitam ambientes aquáticos ou úmidos.
- B** pulmonar as trocas gasosas ocorrem nos pulmões, os quais apresentam pequena área superficial e podem ser inflados e desinflados.

**C** traqueal são as traqueias que se abrem em estruturas específicas, as quais se comunicam com o sistema circulatório.

**D** branquial os vasos que irrigam as brânquias ficam próximos o suficiente da água para possibilitar as trocas gasosas com o ambiente terrestre.

**13** Analise o esquema, a seguir, que representa as três etapas de um processo metabólico energético.



Fonte: CAMPBELL, Neil e colaboradores. *Biologia*. Editora Artmed, 8ª edição, 2010, p.176.

Sobre esse processo metabólico, é correto afirmar que

- A** as plantas realizam as etapas II e III, mas não realizam a I.
- B** a maior produção de  $\text{CO}_2$  ocorrerá na fosforilação oxidativa.
- C** a etapa I é comum aos metabolismos de respiração anaeróbia e aeróbia.
- D** os procariotos, por não apresentarem mitocôndrias, não realizam a etapa III.

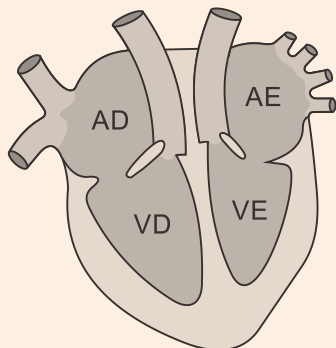
**14** O **Sistema de Condução Cardíaco (SCC)** é formado por células cardíacas onde se produz e se transmite o estímulo elétrico, permitindo a contração do coração. Os seus elementos principais são o Nó Sinusal, o Nó Atrioventricular (Nó AV), o Feixe de His e as Fibras de Purkinje.

Em tal SCC, as células cardíacas são caracterizadas por apresentarem:

- A** Alta quantidade de miofibrilas no citoplasma.
- B** Associação com células nervosas no seu citoplasma para facilitar a condução.
- C** Baixa quantidade de miofibrilas no citoplasma.
- D** A perda da carioteca, para facilitar o transporte intracelular.
- E** Diferenças nas propriedades da membrana citoplasmática, para facilitar a condução.



**15|** O esquema abaixo representa, de forma simplificada, o coração humano. Há grandes vasos que levam sangue dos órgãos e tecidos para o coração e outros que levam sangue desse órgão para outras partes do corpo.



No coração humano

- A** a entrada de sangue rico em oxigênio se dá pelas veias cavas.
- B** a entrada de sangue pobre em oxigênio se dá pela artéria pulmonar.
- C** a saída de sangue rico em oxigênio se dá pela artéria aorta.
- D** a saída de sangue pobre em oxigênio se dá pelas veias pulmonares.

**16| Células-tronco criadas em laboratório regeneram corações de macacos**

Em um passo à frente, rumo à regeneração de órgãos, células-tronco desenvolvidas a partir de células da pele de macacos revitalizaram corações doentes de cinco animais. “O experimento representa um avanço na direção da meta de se estabelecer uma fonte ampla e indiscutível de células revitalizadas para serem transplantadas em vítimas de ataques cardíacos”, escreveram pesquisadores em um estudo publicado na revista científica *Nature*.

Fonte: g1.globo, 10/10/2016  
Disponível em: <http://g1.globo.com.br>

Nesse sentido, marque **V** para as afirmações **verdadeiras** e **F** para as **falsas**.

- ( ) Na divisão celular, o sistema actinmiosina auxilia na contração do citoplasma, levando à separação das células filhas.
- ( ) As células-tronco têm a capacidade de se transformar, num processo também conhecido por diferenciação celular, em outros tipos celulares. Devido a essa característica, as células-tronco são importan-

tes, principalmente, na aplicação terapêutica, sendo potencialmente úteis em terapias de combate a algumas doenças, tais como: cardiovasculares, neurodegenerativas, diabetes mellitus tipo 1, acidentes vasculares cerebrais e doenças hematológicas.

( ) Um batimento cardíaco completo é chamado ciclo cardíaco. Esse ciclo vai do final de uma contração cardíaca até o final da contração seguinte. Quando o coração relaxa, falamos que ocorreu a sístole e quando ele se contrai, falamos que houve a diástole. Graças a esses movimentos que ele faz, o sangue pode correr pelo nosso corpo, através dos vasos sanguíneos.

( ) A pesquisa com células-tronco tem-se tornado de grande importância para recuperação de órgãos lesionados que não têm capacidade de regeneração de suas células. A diferenciação celular ocorre devido à inibição ou à ativação de determinados grupos de genes responsáveis por definir a função da célula.

A sequência correta é:

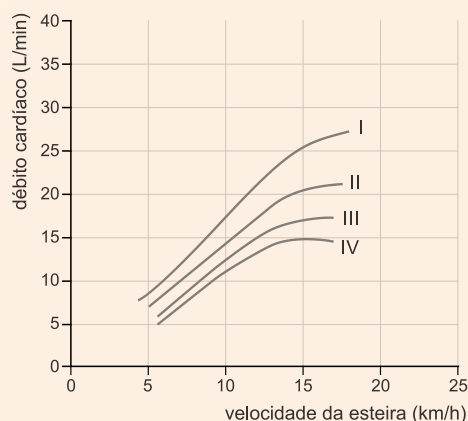
- A** F – V – F – V
- B** V – V – F – V
- C** F – V – V – F
- D** V – F – F – V

**17|** Em avaliações físicas, é comum a análise conjunta de duas variáveis:

1. débito cardíaco – volume de sangue que o coração é capaz de bombear em determinado período de tempo;
2. frequência cardíaca – número de batimentos do coração nesse mesmo período de tempo.

Em geral, atletas apresentam elevado débito cardíaco, ou seja, o coração bombeia um volume maior de sangue com menos batimentos, se comparado a um indivíduo sedentário.

Admita que quatro homens não fumantes, sem diagnóstico de patologia cardíaca, com mesmo peso corporal e idade, foram submetidos à corrida em uma mesma esteira. Durante esse processo, foi registrado o débito cardíaco de cada um, obtendo-se os resultados indicados no gráfico.

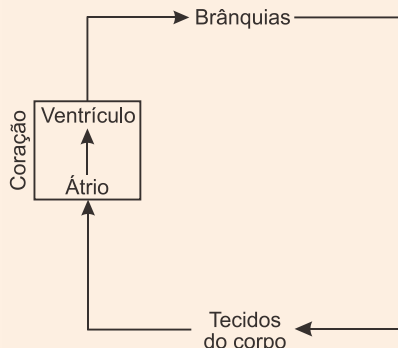


Adaptado de ekgmachines.org.

De acordo com os resultados apresentados, a curva que representa o indivíduo com maior frequência cardíaca é:

- A** I
- B** II
- C** III
- D** IV

**18** O esquema representa, de maneira simplificada, a circulação sanguínea em peixes.



Pode-se afirmar corretamente que, nos peixes,

- A** o coração recebe somente sangue pobre em oxigênio.
- B** ocorre mistura de sangue pobre e de sangue rico em oxigênio, como nos répteis.
- C** o sangue mantém constante a concentração de gases ao longo do percurso.
- D** a circulação é dupla, como ocorre em todos os demais vertebrados.
- E** o sistema circulatório é aberto, pois o sangue tem contato direto com as brânquias.

**19** Os rins podem excretar grande quantidade de urina diluída ou pequeno volume de urina concentrada sem grandes alterações nas excreções de solutos, como sódio e potássio. As ações do hormônio anti-diurético (ADH) têm papel fundamental no controle do grau de diluição ou concentração da urina. A secreção de ADH pode ser aumentada ou diminuída por estímulos no sistema nervoso central, bem como por diversos fármacos e hormônios.

A liberação do ADH é estimulada pelo

- A** consumo de álcool
- B** aumento da volemia
- C** vômito seguido de náusea
- D** aumento da pressão sanguínea
- E** decréscimo da osmolaridade plasmática

**20** Os vertebrados realizam suas funções por meio de tecidos e órgãos especializados que, em geral, se organizam em sistemas. Sobre isso, leia os itens a seguir:

I. A difusão de gases pela superfície do corpo de vertebrados é dita respiração cutânea. Para as demais formas de trocas gasosas, existem estruturas especializadas, a exemplo das traqueias, brânquias e pulmões. Esse último também está associado ao sistema cardiovascular e a mecanismos de ventilação.

II. O conjunto de peças ósseas e cartilaginosas constitui o esqueleto e dá sustentação ao corpo humano. O esqueleto protege órgãos internos e participa da movimentação do corpo, servindo de apoio para a ação dos músculos esqueléticos. O esqueleto atua também como reserva de cálcio.

III. As funções de coordenação e regulação nos animais são exercidas pelos sistemas nervoso e endócrino. Associado ao sistema nervoso está o sistema sensorial, formado por um conjunto de estruturas que permitem a percepção de estímulos provenientes do meio externo ou do interior do corpo.

IV. Em peixes e larvas de anfíbios, ocorrem fendas na faringe, e a elas estão associadas as brânquias. Assim, a faringe participa da função respiratória, além da função digestória. Nos demais vertebrados, a faringe só faz parte do sistema digestório.

V. No sistema cardiovascular humano, encontra-se o coração, que impulsiona o sangue para as artérias. Essas se ramificam em capilares e, posteriormente, em arteríolas que se reúnem em veias e vênulas, voltando ao coração. O sistema vascular linfático também participa desse sistema por meio de vasos, linfonodos e órgãos linfoides, como baço, timo, fígado e rins.



VI. Nos vertebrados, os rins são os responsáveis pela excreção de produtos nitrogenados, que variam de acordo com o ambiente onde o animal vive. Assim os amoniotéticos são representados pelos peixes, larvas de anfíbios e répteis; os ureotéticos, pelas aves e répteis; e os uricotéticos, pelos mamíferos.

Sobre os sistemas dos vertebrados, assinale a alternativa que contém os itens **CORRETOS**.

- A** I, II e III.
- B** II, III e IV.
- C** II, III, V e VI.
- D** III, IV e V.
- E** III, IV e VI.

**21** Pesquisa realizada na Universidade de Cambridge com participação de pesquisadores do Instituto de Física de São Carlos, cujo resultado foi publicado na revista *Nature Neuroscience*, revelou que o trajeto neural também é mediado por sinais mecânicos, relacionados com o grau de rigidez do tecido.

Fonte: <http://jornal.usp.br/ciencias/cienciasbiologicas/experimento-com-embrioes-de-sapo-ajuda-a-entender-crescimento-dos-neuronios/>

Em relação ao sistema nervoso humano, é correto afirmar que

- A** o encéfalo plenamente diferenciado apresenta cérebro (telencéfalo e diencéfalo), cerebelo e tronco encefálico.
- B** é organizado em central (nervos e gânglios nervosos) e periférico (encéfalo e medula espinhal).
- C** segundo os tipos de neurônios que apresentam, os nervos podem ser sensitivos ou eferentes, motores ou aferentes e mistos.
- D** o sistema nervoso periférico autônomo é dividido em simpático (nervos cranianos e raquidianos) e parassimpático (nervos raquidianos).

**22** A reação da pessoa, ao pisar descalça sobre um espinho, é levantar o pé imediatamente, ainda antes de perceber que o pé está ferido.

Analise as afirmações:

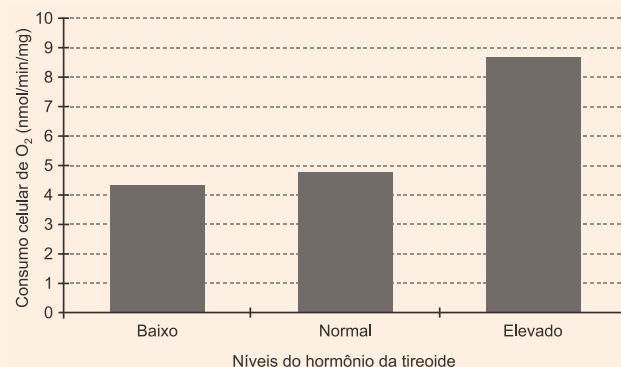
- I. Neurônios sensoriais são ativados, ao se pisar no espinho.
- II. Neurônios motores promovem o movimento coordenado para a retirada do pé.
- III. O sistema nervoso autônomo coordena o comportamento descrito.

Está correto o que se afirma em

- A** I, II e III.
- B** I e II, apenas.
- C** I, apenas.
- D** II, apenas.
- E** III, apenas.

**23** Um experimento foi conduzido para verificar a influência de um hormônio da tireoide sobre o metabolismo celular. Para isso, foram obtidas células hepáticas (hepatócitos) de ratos cujos níveis sanguíneos do hormônio foram previamente classificados como baixos, normais ou elevados.

Sob condições controladas, foi medida a taxa de consumo de oxigênio de cada um dos três grupos de células, e o resultado está representado no gráfico a seguir.



Os resultados desse experimento permitem concluir que, nos hepatócitos dos ratos estudados,

- A** o hipertireoidismo eleva o consumo de oxigênio na etapa citoplasmática da respiração celular.
- B** o hipotireoidismo acelera a produção de ATP.
- C** o hipertireoidismo estimula a fosforilação oxidativa.
- D** o hipotireoidismo torna a cadeia respiratória um processo anaeróbio.

**24** **OMS pede que governos aumentem impostos sobre bebidas açucaradas**

A Organização Mundial da Saúde (OMS) pediu aos governos que aumentem o imposto sobre as bebidas açucaradas para combater o problema da obesidade no mundo, onde um adulto em cada três está com excesso de peso.





Em um novo relatório, a agência da ONU afirma que existem provas contundentes de que novos impostos cobrados sobre as bebidas açucaradas, como refrigerantes, “reduziria, proporcionalmente, seu consumo”.

Um aumento de 20% dos preços desse tipo de bebida teria uma redução do consumo da ordem de 20%. Em escala mundial, o número de casos de obesidade duplicou desde 1980. Em 2014, mais de 1,9 bilhão de adultos – pessoas de 18 anos ou mais – estavam com excesso de peso, e deles mais de 600 milhões eram obesos.

Fonte: g1. globo, 11/10/2016.  
Disponível em: <http://g1.globo.com/>

Nesse sentido, é correto afirmar, **exceto**:

- A** Como problemas de saúde que a obesidade pode causar pode-se citar: pressão alta, diabetes, câncer e infertilidade.
- B** Os carboidratos são moléculas que desempenham uma ampla variedade de funções, dentre elas: fonte de energia, reserva energética e estrutural. São formados principalmente por carbono, hidrogênio e oxigênio, apresentando a fórmula geral  $(CH_2O)_n$ .
- C** Os lipídios são moléculas orgânicas formadas a partir da associação entre ácidos graxos e álcool. São insolúveis em água, mas se dissolvem em solventes orgânicos, como a benzina e o éter. São exemplos de lipídios: os óleos, as gorduras, as ceras e os hormônios esteroides.
- D** O pâncreas produz dois hormônios importantes na regulação da taxa de glicose (açúcar) no sangue: a insulina e o glucagon. O glucagon facilita a entrada da glicose que será utilizada para a produção de energia na célula, e/ou seu armazenamento no fígado, na forma de glicogênio.

**25 | “Soneca de mais de uma hora pode aumentar risco de diabetes, diz estudo”**

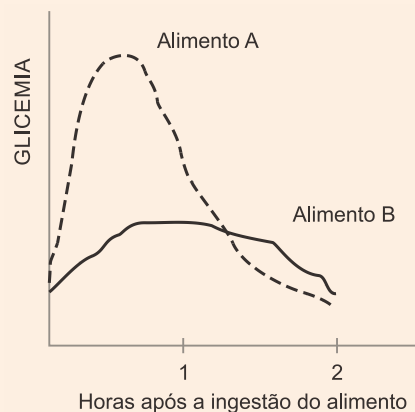
“Os benefícios para a saúde da sesta – soneca depois do almoço – são regularmente destacados, mas essa prática pode aumentar o risco de desenvolver **diabetes**, se durar mais de uma hora – adverte um estudo japonês recebido com reservas por especialistas independentes. As pessoas que fazem sesta diárias de mais de 60 minutos de duração apresentam “um risco significativamente mais alto de **diabetes do tipo 2**” do que os que não dormem a sesta, observaram quatro cientistas da Universidade de Tóquio, sem demonstrar, porém, uma relação de causa e efeito.

(G1-Bem Estar, 27/09/2016 05h00 – Atualizado em 27/09/2016 05h00)

A matéria acima está relacionada ao **diabetes tipo 2**, que é um distúrbio metabólico caracterizado pelo elevado nível de glicose no sangue no âmbito da resistência à insulina e pela insuficiência relativa de **insulina**. Em relação ao **hormônio** aqui em questão se pode afirmar **EXCETO**:

- A** É hormônio responsável pela redução da glicemia (taxa de glicose no sangue).
- B** É hormônio produzido pelo componente endócrino do pâncreas.
- C** Pode ser usado para controlar a glicemia também por via oral, por se tratar de um polipeptídeo.
- D** Quando a produção de insulina é deficiente, a glicose acumula-se no sangue e na urina.
- E** O Glucagon, em relação a insulina, possui papel antagônico que é aumentar a glicemia (nível de glicose no sangue).

**26 |** O gráfico a seguir representa a variação do índice glicêmico após a ingestão de dois alimentos (mesma quantidade, pela mesma pessoa, mas em momentos diferentes). A linha pontilhada representa o alimento A, enquanto a linha contínua representa o alimento B.



A análise do gráfico nos permite afirmar corretamente que:

- A** O alimento B não afeta a concentração de glicose na circulação sanguínea.
- B** O alimento A não possui carboidratos em sua composição.
- C** O alimento B ajuda a emagrecer, pois estimula a liberação de adrenalina.
- D** O alimento A estimula a liberação de insulina na circulação sanguínea.

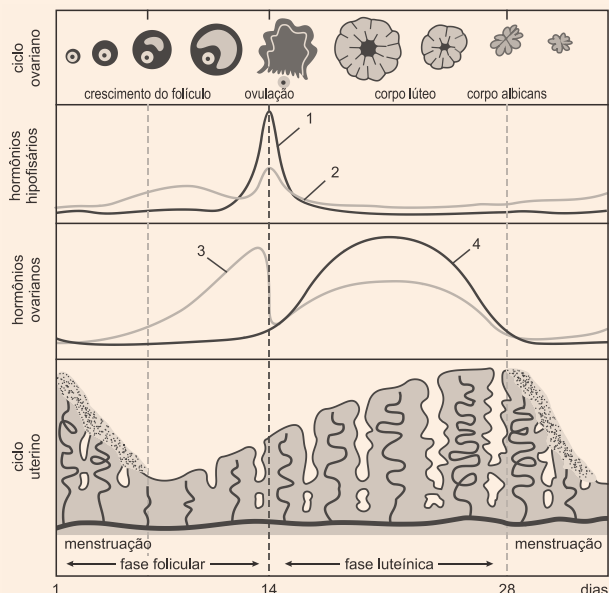
**27** Os anabolizantes esteroides são drogas derivadas do hormônio testosterona. De acordo com a Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, um em cada dezesseis estudantes já usou anabolizantes esteroides, sem prescrição médica, ignorando seus efeitos colaterais perigosos, tanto físicos como psicológicos.

Fonte: <http://www.endocrino.org.br/anabolizantesesteroides-e-os-jovens/>

No que diz respeito aos hormônios humanos, é correto afirmar que

- A** são substâncias produzidas e liberadas por células, geralmente reunidas em glândulas exócrinas.
- B** testosterona e progesterona são os principais hormônios sexuais masculinos enquanto o estrogênio é o feminino.
- C** as principais glândulas endócrinas humanas são: hipófise, tireoide, paratireoides, pâncreas, suprarrenais ou adrenais e gônadas.
- D** a testosterona, produzida durante a puberdade, é responsável pelo aparecimento das características sexuais secundárias masculinas.

**28** Analise a representação gráfica do ciclo ovariano regular de 28 dias, mostrado a seguir.



O hormônio 4 tem como função

- A** liberar o ovócito II.
- B** estimular a libido feminina.
- C** desenvolver o folículo ovariano.
- D** aumentar a espessura do endométrio.

**29** Em setembro de 2016, a revista *New Scientist* divulgou o nascimento do primeiro bebê gerado a partir do DNA de três pessoas. Os óvulos, com DNA nuclear da mãe e DNA mitocondrial da doadora, foram fertilizados com espermatozoides do pai e um dos cinco embriões resultantes foi injetado dentro do útero da mãe.

Fonte: <https://www.newscientist.com/article/2107219-exclusive-worlds-first-baby-born-with-new-3-parenttechnique/>

Em relação à reprodução humana, é correto afirmar que

- A** os testículos ficam localizados dentro de uma bolsa, o escroto, para que sua temperatura seja mais elevada do que a do restante do corpo, condição ideal para produção dos espermatozoides.
- B** no ciclo uterino, que ocorre paralelamente ao ciclo ovariano, acontece o espessamento do endométrio e, caso não ocorra a fertilização, sua descamação ocasiona a menstruação.
- C** a ovulogênese corresponde à formação dos gametas femininos enquanto a espermatogênese representa a formação dos espermatozoides, processos que ocorrem a partir da puberdade.
- D** dos métodos que previnem a gravidez, denominados contraceptivos, os mais efetivos são a tabelinha, a lavagem vaginal e o coito interrompido (retirada do pênis antes da ejaculação).

**30** As chamadas Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) também são transmitidas por outras vias, além da relação sexual. O quadro apresenta algumas DSTs.

| DST                                          | Agente infeccioso                      | Sintomas                                                                                           |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sífilis                                      | bactéria <i>Treponema pallidum</i>     | Lesões nos órgãos genitais, na pele e nas mucosas. Pode afetar o sistema nervoso.                  |
| Cancro mole (cancro venéreo simples, cavalo) | bactéria <i>Haemophilus ducreyi</i>    | Lesões nos órgãos genitais, mais frequentemente no homem.                                          |
| Aids                                         | vírus da imunodeficiência humana – HIV | Ataque às células do sistema imunitário ocasionando imunodeficiência e infecções oportunistas.     |
| Gonorréia (blenorragia)                      | bactéria <i>Neisseria gonorrhoeae</i>  | Ardor ao urinar e secreção uretral de cor amarelada. Nos bebês, pode levar à cegueira.             |
| Condiloma acuminado (crista de galo, HPV)    | papiloma vírus humano – HPV            | Lesões em forma de crista nos órgãos genitais. Pode levar ao câncer nos órgãos genitais e no ânus. |



Suponha que Júlio adquiriu uma DST através de transusão sanguínea, que Paulo adquiriu uma DST ainda no ventre materno e que Adriano teve uma DST que só se adquire por relação sexual.

As DSTs de Júlio, Paulo e Adriano podem ser, respectivamente,

- A** cancro mole, aids e condiloma acuminado.
- B** condiloma acuminado, gonorreia e sífilis.
- C** aids, sífilis e cancro mole.
- D** gonorreia, condiloma acuminado e aids.
- E** sífilis, cancro mole e gonorreia.

**31** condições externas e internas do corpo são os órgãos do sentido, sobre os quais são feitas as seguintes afirmações:

I. As células sensoriais detectoras do paladar se agrupam nas papilas gustativas, localizadas sobre a língua e o palato mole, que são classificadas em 4 tipos básicos: circunvaladas, fungiformes, foliadas e filiformes.

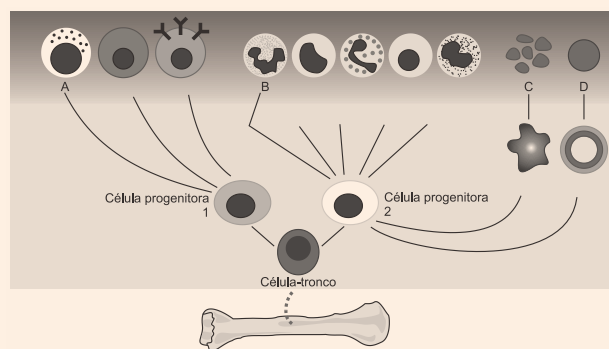
II. A retina contém dois tipos de células fotorreceptoras: os bastonetes e os cones. Os bastonetes permitem a visão em cores enquanto os cones são os únicos estimulados em ambiente pouco iluminado.

III. A detecção do toque ocorre através de mecanorreceptores. As regiões mais sensíveis do corpo apresentam corpúsculos de Meissner e discos de Merkel e as regiões mais profundas da pele, os corpúsculos de Paccini.

É correto o que se afirma em

- A** I, II e III.
- B** I e II apenas.
- C** I e III apenas.
- D** II e III apenas.

**32** A medula é um tecido gelatinoso, que fica no interior dos ossos, especialmente no íliaco, localizado no quadril. A medula origina as células, que compõem o sangue. Na figura, os números representam células progenitoras, e as letras, algumas células diferenciadas.



Fonte: <http://omundodopatologiadclinica.blogspot.com.br/2012/09/hematopoiese.html>. (Adaptada)

Assinale a alternativa que apresenta a CORRETA associação entre células e funções.

- A** A célula 1 é responsável pela formação dos neutrófilos com função de produzir anticorpos e liberar heparina com ação anticoagulante e histamina com ação vasodilatadora.
- B** As células leucocitárias (progenitora 1) originam os leucócitos (A) do tipo granulócito com função de fagocitar elementos estranhos ao organismo, como parasitas intestinais, e atuar em doenças alérgicas e na coagulação sanguínea.
- C** A célula 2 é responsável pela formação dos linfócitos com função de fagocitar bactérias, vírus, fungos e restos celulares. Os linfócitos podem ser do tipo T e B e podem ser encontrados no sangue e nos órgãos linfáticos, tais como baço e timo.
- D** A célula 2 origina eritrócitos (D), eosinófilos (C), leucócitos agranulócitos (B). Essas primeiras (D) são células anucleadas e, por apresentarem aspecto bicôncavo, propiciam maior superfície para as trocas gasosas.
- E** As células mieloides (progenitora 2) originam hemácias (D), plaquetas (C), neutrófilos (B), monócitos, eosinófilos, precursores dos mastócitos e basófilos. Sabe-se que as plaquetas são fragmentos anucleados dos megacariócitos e participam do processo de coagulação do sangue.

**33** Na retomada de uma época epidemiológica chamada “retorno das doenças reemergentes”, especialistas alertam a capacidade de que o corpo humano necessita para adquirir sua homeostase. Para isso, os diferentes sistemas do organismo humano, especialmente aqueles que podem contribuir para os mecanismos de defesa do corpo humano, devem estar em funcionamento saudável.



Nesse contexto, o sistema linfático, composto por vasos que passam por órgãos como baço, timo, amígdalas e linfonodos, exerce uma função importante, uma vez que a circulação linfática

- A** recolhe as gorduras do fígado para liberar no intestino como bile.
- B** fornece nutrientes, como  $O_2$  e glicose, aos tecidos periféricos.
- C** substitui os linfonodos durante a defesa imune contra antígenos.
- D** lança a linfa vinda de todo o corpo nas veias próximas ao coração.
- E** sequestra os linfócitos do sangue para armazenar na linfa.

**34| “Cientista britânico diz ter inventado ‘álcool que não dá ressaca e nem lesiona fígado’**

“Um cientista britânico afirma ter descoberto um novo tipo de álcool sintético que poderá permitir beber sem ressacas. A nova substância, batizada de *alcosynth*, é resultado do trabalho do químico David Nutt, do Imperial College de Londres, e, ironicamente, ex-consultor do governo do governo britânico para assuntos ligados a drogas. David Nutt diz que nova substância simula “efeitos positivos” da embriaguez, mas não causa dor de cabeça ou náuseas, por exemplo. E tampouco agride o fígado e poderia substituir o álcool tradicional até 2050.”

(Adaptado de: G1, BEM ESTAR – 27/09/2016 13h00 – Atualizado em 27/09/2016 15h13).

Baseado na Fisiologia Humana e na matéria acima, leia as assertivas abaixo e assinale aquela que pode ser considerada como **FALSA**:

- A** O **fígado** tem a capacidade de destruir o **álcool**, porque possui enzimas que o transformam em outras substâncias, por exemplo, o acetaldeído.
- B** A ingestão de **álcool** frequente e em maior volume, do que a capacidade do **fígado** metabolizar pode lesionar as células hepáticas irremediavelmente.
- C** Os hepatócitos (**células hepáticas**), guardam potencialidade mesenquimal, e logo se regeneram indefinidamente, dentro do parênquima hepático.
- D** Na mulher, o **álcool** pode provoca maiores estragos, pois ao entrar na circulação sanguínea, e se diluir na parte aquosa, que possui menor volume em relação ao homem, os danos podem ser maiores.
- E** Com a lesão hepática denominada **cirrose**, são comuns os sintomas de pés inchados; a pele e os olhos ficam amarelados pela icterícia.

**35|** O maratonista brasileiro Vanderlei Cordeiro de Lima foi o responsável por acender a pira olímpica na cerimônia de abertura dos Jogos do Rio-2016.

Sobre o tecido muscular dos atletas maratonistas, é correto afirmar que

- A** é constituído por igual quantidade de fibras de contração rápida e de contração lenta.
- B** apresenta baixa quantidade de mioglobina.
- C** contém predominância de fibras de contração lenta com alta irrigação sanguínea.
- D** contém predominância de fibras de contração rápida com grande quantidade de mitocôndrias.
- E** é constituído por células uninucleadas.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia a charge a seguir e responda à(s) questão(ões).



(Disponível em: <<http://www.fisica.net/einsteinjr/6/Image373.gif>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

**36|** O sistema nervoso compreende uma rede de comunicações e controles que permite ao organismo interagir com o ambiente. Essa interação pode se dar através de estruturas chamadas de receptores sensoriais, as quais detectam diferentes formas de energia, como a térmica, representada na charge.

Com relação ao sistema sensorial, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

- ( ) O sistema sensorial, por meio de seus receptores, leva informações da interação do corpo com o ambiente ao sistema nervoso central, na forma de impulsos nervosos.
- ( ) As sensações de dor e de temperatura apresentam os mesmos conjuntos de receptores e, por serem sensações distintas, são transportadas por diferentes tipos de fibras até o sistema nervoso central e, por diferentes vias, ao sistema nervoso periférico.





( ) Os corpúsculos de Meissner, de Paccini, de Ruffini, de Merkel e de Krause são responsáveis por diferentes percepções sensoriais quando em contato da pele com diferentes objetos ou com o ambiente.

( ) Os bulbos terminais de Krause, por serem terminações livres, têm por função perceber variações de temperatura e, por isso, apresentam uma distribuição uniforme por todo o corpo.

( ) Na espécie humana, os receptores cutâneos estão presentes na pele da face, na palma das mãos e na ponta dos dedos, os quais se apresentam na forma de terminações nervosas livres, o que nos permite sentir a dor.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta

**A** V, V, F, V, F.

**B** V, F, V, F, V.

**C** F, V, V, F, F.

**D** F, V, F, F, V.

**E** F, F, V, V, V.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia a tirinha a seguir e responda à(s) questão(ões).



(Disponível em: <<https://dicasdeciencias.com/2011/03/28/garfield-saca-tudo-de-fisica/>>, Acesso em: 27 abr. 2016.)

**37|** Garfield, um dos personagens da charge, construiu sua fama devido ao fato de apresentar algumas características, como, por exemplo, a deposição excessiva de gordura corporal. Essa condição, na qual se incluem os humanos, pode ser explicada pela ingestão de alimentos em quantidades maiores do que aquelas que podem ser utilizadas pelo organismo para a obtenção de energia.

Com base nos conhecimentos sobre metabolismo, assinale a alternativa correta.

**A** A função do metabolismo é transformar moléculas grandes e complexas em pequenas, simples e solúveis, assim, o amido é convertido em ácidos graxos, as proteínas, em aminoácidos, e os lipídios, em moléculas de glicose.

**B** As substâncias reguladoras, por possuírem a função de suprir as necessidades energéticas, garantem um metabolismo normal e devem ser ingeridas em todas as refeições.

**C** O catabolismo é a etapa na qual os nutrientes são assimilados e utilizados para formar novas substâncias indispensáveis ao crescimento, à manutenção e à regeneração do organismo.

**D** O anabolismo é a etapa na qual ocorre a quebra de moléculas complexas em outras mais simples, com liberação de energia e eliminação de substâncias de excreção.

**E** O pâncreas produz o glucagon, que age no fígado e estimula a glicogenólise, reação que transforma o glicogênio em glicose, e a insulina, que tem por função reduzir a concentração de glicose no sangue.

## GABARITO

**01| C**

O líquido cefalorraquidiano que banha as meninges é formado, praticamente, por água e exerce função hidratante e protetora no sistema nervoso central (SNC).

**02| D**

As enzimas (proteínas) peroxidase e polifenoloxidase apresentam efeitos semelhantes na água de coco, como escurecimento, acidez, alteração do sabor, odor e valor nutricional.

**03| D**

A postura bípede da espécie humana favoreceu, evolutivamente, a utilização das mãos para a manipulação de objetos.

**04| E**

A notícia se refere ao DNA de três pessoas porque há presença de DNA nas mitocôndrias da doadora.

**05| D**

As aves que se deslocam sobre a superfície de coleções de águas continentais, como os cisnes, espalham secreção gordurosa da glândula uropigiana sobre as penas, impermeabilizando-as.



**06| D**

A alface presente no lanche é um vegetal, portanto, um produtor na cadeia alimentar, que realiza fotossíntese para obtenção de energia, através de gás carbônico, água e luz solar.

**07| D**

As células musculares presentes nas asas das aves migratórias possuem maior concentração de mitocôndrias. Essas organelas são responsáveis pela produção de ATP pela respiração celular aeróbica. A migração exige esforço muscular rítmico e sustentável.

**08| D**

A colecistocinina estimula contrações da vesícula biliar para liberação da bile e secreção de enzimas digestivas pancreáticas. A secretina estimula o pâncreas na liberação de bicarbonato de sódio e inibe a secreção de suco gástrico. A gastrina estimula a secreção do suco gástrico.

**09| C**

O ácido úrico pode ser produzido a partir do metabolismo dos aminoácidos que compõem as proteínas da dieta. São alimentos ricos em proteínas a carne, o leite e ovos.

**10| C**

O ATP (adenosina trifosfato) é utilizado e produzido na respiração celular aeróbica e anaeróbica.

**11| B**

A respiração traqueal permite a captação direta do oxigênio ( $O_2$ ) presente no ar atmosférico, facilitando a adaptação dos artrópodes ao meio terrestre.

**12| A**

A respiração cutânea se processa por difusão dos gases respiratórios pela superfície do corpo de animais que habitam ambientes aquáticos ou úmidos.

**13| C**

O processo de glicólise ocorre no citosol e não depende da presença do oxigênio. É uma fase comum à respiração aeróbia e anaeróbia.

**14| C**

O sistema de condução cardíaco (SCC) é formado por miócitos que apresentam baixa quantidade de miofibrilas no citoplasma e, conseqüentemente, menor contratilidade. Sua função é gerar e coordenar o ciclo cardíaco de sístoles e diástoles atriais e ventriculares alternados.

**15| C**

No coração humano a saída do sangue rico em oxigênio (arterial) se dá pela artéria aorta.

**16| B**

Apenas a terceira afirmativa está incorreta. O relaxamento da musculatura cardíaca caracteriza a diástole, enquanto a sístole corresponde à contração do miocárdio.

**17| D**

De acordo com o enunciado, pessoas sedentárias, apresentam o menor débito cardíaco e a maior frequência cardíaca quando correm em uma esteira de teste ergométrico.

**18| A**

O coração dos peixes é bicavitário e somente bombeia sangue venoso (pobre em oxigênio) para as brânquias. Em peixes a circulação é simples.

**19| C**

A liberação do hormônio antidiurético ocorre em casos de desidratação e diminuição da pressão arterial, pois atua na reabsorção de água pelos rins. Assim, quando ocorrem vômitos, sua liberação é estimulada, evitando-se perda excessiva de água.

**20| A**

[IV] **Incorreta:** Nos vertebrados tetrápodes adultos, a faringe serve aos sistemas digestório e respiratório.

[V] **Incorreta:** O fígado e os rins não pertencem ao sistema linfático.

[VI] **Incorreta:** Os répteis são uricotélicos. Os mamíferos, ureotélicos.

**21| A**

O encéfalo diferenciado é subdividido em cérebro (telencéfalo e diencefalo), cerebelo (metencéfalo) e tronco encefálico (mesencéfalo e mielencéfalo).

**22| B**

Ao se pisar num espinho, são ativados os neurônios sensoriais aferentes. Após as conexões sinápticas com interneurônios medulares, os neurônios motores eferentes promovem o movimento coordenado para a retirada do pé.

**23 | C**

O gráfico mostra que o nível elevado do hormônio tireoidiano estimula a fosforilação oxidativa, isto é, as reações que consomem o oxigênio e produzem ATP nas cristas mitocondriais.

**24 | D**

A insulina é o hormônio pancreático que facilita a entrada da glicose nas células, bem como o armazenamento desse monossacarídeo no fígado.

**25 | C**

A administração oral de insulina é ineficiente, porque, sendo um polipeptídeo, esse hormônio pancreático será digerido por enzimas proteases, presentes no suco gástrico e no suco pancreático, perdendo o seu papel funcional na redução da glicemia.

**26 | D**

O alimento A é constituído por carboidratos, porque, após sua ingestão e absorção, provocou aumento da taxa de glicose sanguínea (glicemia) e, consequentemente, estimulou a liberação de insulina, hormônio pancreático que reduz a taxa de glicose no sangue.

**27 | D**

A testosterona é o hormônio produzido pelas células intersticiais dos testículos e determina o desenvolvimento e a manutenção das características sexuais secundárias masculinas.

**28 | D**

O hormônio 4 é a progesterona e tem como função a manutenção do endométrio para uma possível implantação do embrião, além de manter o miométrio relaxado e atuar no desenvolvimento dos caracteres sexuais femininos.

**29 | B**

Durante o ciclo menstrual, os ciclos uterino e ovariano ocorrem simultaneamente. No útero acontece o espessamento do endométrio e, caso não ocorra a fertilização, sua descamação ocasiona a menstruação.

**30 | C**

As DSTs de Júlio, Paulo e Adriano podem ser, respectivamente, AIDS, causada pelo vírus HIV adquirido através de transfusão de sangue, sífilis causada pela bactéria *Treponema pallidum* via transplacentária e cancro mole causado pela bactéria *Haemophilus ducreyi*, adquirida durante o ato sexual.

**31 | C**

A retina é formada por dois tipos de células fotorreceptoras: os bastonetes sensíveis à luz e os cones, os quais percebem as cores.

**32 | E**

Todos os componentes do sangue originam-se de células-tronco. Estas se diferenciam em dois tipos celulares. A primeira, linhagem linfóide, origina os linfócitos T e B (reconhecem e respondem especificamente a antígenos estranhos). A segunda, linhagem mieloide, origina as hemácias (eritrócitos), plaquetas (fragmentos anucleados de megacariócitos que participam da coagulação sanguínea), neutrófilos (fagocitários), monócitos (transformam-se em macrófagos fagocitários), eosinófilos (fagocitários e ações em processos alérgicos), mastócitos (mediadores químicos de inflamação) e basófilos (mediadores químicos de inflamação).

**33 | D**

A circulação linfática lança a linfa vinda de todo o corpo nas veias subclávicas próximas ao coração.

**34 | C**

Os hepatócitos não guardam potencialidade mesenquimal e não são capazes de se regenerar indefinidamente dentro do parênquima hepático.

**35 | C**

As fibras musculares predominantes nas pernas dos atletas maratonistas são as do tipo I (vermelhas). Essas fibras apresentam contração lenta, rítmica e sustentável, por apresentarem alta irrigação sanguínea, ótima oxigenação e produzirem ATP por meio da respiração celular aeróbica.

**36 | B**

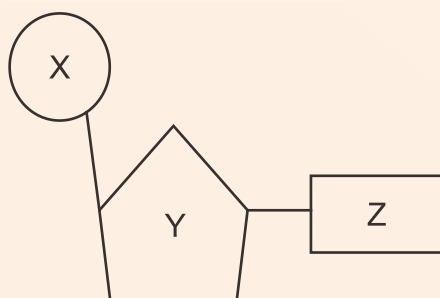
As sensações de dor e temperatura são detectadas por diferentes conjuntos de receptores e transmitidas ao SNC por vias nervosas distintas.

Os bulbos terminais de Krause não são terminações nervosas livres e sim modificações dendríticas de neurônios sensíveis às variações térmicas detectadas pela pele.

**37 | E**

A porção endócrina do pâncreas, formada pelas ilhotas pancreáticas, produz o hormônio glucagon nas células  $\alpha$ . Esse hormônio causa o aumento da glicemia, porque promove a hidrólise do glicogênio hepático (glicogenólise). As células  $\beta$  produzem o hormônio insulina, o qual reduz a glicemia por aumentar a permeabilidade das membranas celulares à glicose e estimular a síntese do glicogênio hepático (glicogênese).

**01** O diagrama a seguir representa um nucleotídeo de DNA com as subunidades X, Y e Z.



Assinale a alternativa CORRETA que identifica o nucleotídeo acima como sendo um monômero do DNA:

- A** X é uma ribose.
- B** Y é um fosfato.
- C** Z é uma timina.
- D** X é uma uracila.
- E** Z é um nucleosídeo.

**02** Recentemente, uma nova espécie de caramujo aquático foi descrita para a América do Norte. Os pesquisadores estavam estudando o que acreditavam se tratar de duas populações de uma espécie bem conhecida, quando observaram que os indivíduos da população 'A' apresentavam características morfológicas diferentes daquelas observadas nos indivíduos da população 'B'. Para confirmar que a população 'A' representava uma nova espécie, os pesquisadores analisaram e compararam o DNA dos indivíduos provenientes das duas populações e provaram, através de experimentos de laboratório, que esses indivíduos não são capazes de se acasalar. As diferenças observadas no DNA e o fato de os indivíduos das duas populações não terem acasalado e, portanto, não gerarem descendentes férteis foram interpretados pelos cientistas como provas de que essas duas populações correspondem a duas espécies diferentes.

I. O mecanismo de isolamento reprodutivo entre as populações de caramujos poderia ser do tipo pré-zi-gótico, já que os indivíduos não foram capazes de se acasalar.

II. Duas populações que se encontram em alopatria podem se tornar espécies diferentes ao longo do tempo devido à manutenção do fluxo gênico.

III. Através de mutações no DNA e ausência de fluxo gênico, alelos diferentes vão sendo fixados nas duas populações levando à formação de duas espécies diferentes.

IV. O isolamento geográfico pode resultar em mudanças no fenótipo, que tornam os indivíduos incompatíveis para a reprodução.

V. O isolamento reprodutivo pode ocorrer em consequência do isolamento geográfico e ausência de fluxo gênico entre populações alopátricas.

Assinale a opção com as afirmativas CORRETAS:

- A** somente I, II, V.
- B** somente I, II, III, IV.
- C** somente I, III, IV, V.
- D** somente III, IV, V.
- E** I, II, III, IV e V.

**03** Uma determinada espécie de animais, comumente criada pelo homem, apresenta várias raças distintas. O surgimento dessas diferentes raças se deve a:

- A** mutações genéticas provocadas artificialmente pelo homem.
- B** seleção e isolamento reprodutivo de indivíduos com mutações genéticas ocorridas naturalmente.
- C** cruzamento de espécies diferentes para a obtenção de híbridos que formam as diferentes raças.



**D** pelo confinamento de indivíduos da mesma espécie em diferentes lugares, promovendo assim a variação genética.

**E** cruzamento de indivíduos comuns da espécie com indivíduos híbridos.

**04** O conjunto de fenótipos possíveis, a partir de um determinado genótipo sob diferentes condições ambientais, é denominado

**A** adaptação individual.

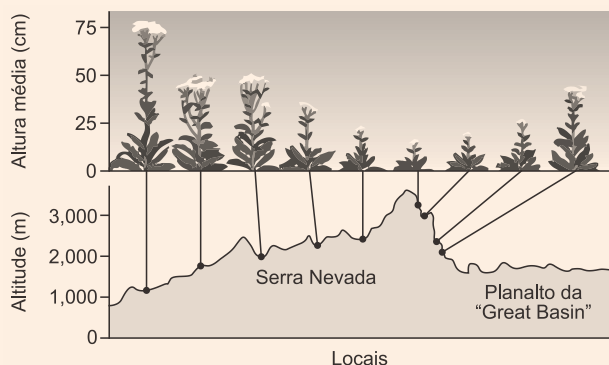
**B** seleção sexual.

**C** homeostasia.

**D** pleiotropia.

**E** norma de reação.

**05** A planta norte-americana conhecida como mil folhas (*Achillea lanulosa*) cresce nas encostas da Serra Nevada. A altura média dos indivíduos varia de acordo com o local, como representado na figura a seguir.



Fonte: Reece e cols. *Biologia de Campbell*. Ed. Artmed, 10 ed., 2015 (adaptado).

Quando sementes de plantas que crescem nos diferentes locais indicados na figura são levadas ao laboratório e colocadas a germinar em uma mesma estufa, cujas condições ambientais são uniformes e diferentes daquelas encontradas na natureza, as mesmas diferenças de altura média são observadas.

Nesse caso, é possível concluir que

**A** somente a variação nas condições abióticas, especialmente de temperatura, determina as diferenças de altura observadas entre as plantas crescidas em diferentes altitudes.

**B** as plantas que crescem nas altitudes mais baixas são maiores, enquanto as que crescem em altitudes mais elevadas são menores, e isso reflete diferenças genéticas resultantes de seleção natural.

**C** as condições ambientais existentes em altitudes elevadas determinam o baixo crescimento das plantas, e esse fenótipo adquirido por essas plantas é repassado aos seus descendentes.

**D** essa espécie de planta ajusta seu crescimento às condições ambientais existentes, o que explica os resultados obtidos de germinação das sementes na estufa.

**06** Gregor Mendel propôs explicações sobre regras que definem como as características hereditárias são herdadas. É correto afirmar que

**A** a lei da segregação dos fatores ou primeira lei foi formulada depois que Mendel observou o desaparecimento do caráter recessivo em F1 e seu reaparecimento em F2, na proporção de 1 dominante para 3 recessivos.

**B** de acordo com a lei da segregação independente ou segunda lei de Mendel os fatores para duas ou mais características segregam-se no híbrido, ou seja, alelos de genes diferentes segregam da mesma maneira.

**C** a ervilha foi escolhida como material de estudo porque é de fácil cultivo, possui ciclo de vida curto, produz descendência fértil e pela facilidade para realizar polinização artificial e identificar as variedades por características distintas.

**D** ao estudar 3 características, simultaneamente, Mendel obteve uma distribuição dos tipos de fenótipos em F2 na proporção de 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1 e concluiu que as leis que propôs eram válidas para até 2 características.

**07** A doação de sangue é um ato voluntário e solidário. Em cada doação, são coletados aproximadamente 450 ml de sangue, que correspondem a menos de 10% do volume sanguíneo total de um adulto, por esse motivo só é permitida a doação por pessoas acima de 50 kg. Isso não afeta nossa saúde, pois o plasma é repostado em algumas horas, as plaquetas se restabelecem em alguns dias, e as hemácias demoram alguns meses.

HEMOPE. Esclarecendo dúvidas. Disponível em: <<http://www.hemope.pe.gov.br/queroserdoadorescladuvidas.php#1>>. Acesso: 03 out. 2016.



Os fenótipos do sistema sanguíneo ABO são determinados por um gene com alelos múltiplos. Sobre a herança dos grupos sanguíneos na espécie humana, é **CORRETO** afirmar:

- A** um casal formado por um homem com sangue do tipo O e uma mulher com sangue tipo B pode ter um filho com sangue do tipo AB.
- B** com relação à dominância, o tipo sanguíneo A é dominante sobre o tipo sanguíneo B, e ambos são dominantes sobre o tipo O.
- C** um casal formado por um homem com sangue do tipo A e uma mulher com sangue tipo B pode ter um filho com sangue do tipo O.
- D** uma pessoa com sangue do tipo AB pode doar para pessoas dos tipos A, B, AB e O, por ser considerado um doador universal.
- E** uma pessoa com sangue do tipo O recebe sangue de pessoas dos tipos A, B, AB e O, por ser considerado um receptor universal.

8. (Ufrgs 2017) Um casal tem dois filhos. Em relação ao sistema sanguíneo ABO, um dos filhos é doador universal e o outro, receptor universal.

Considere as seguintes possibilidades em relação ao fenótipo dos pais.

- I. Um deles pode ser do grupo A; o outro, do grupo B.
- II. Um deles pode ser do grupo AB; o outro, do grupo O.
- III. Os dois podem ser do grupo AB.

Quais estão corretas?

- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas III.
- D** Apenas II e III.
- E** I, II e III.

09| No bloco superior abaixo, estão citados dois termos utilizados na determinação do padrão de herança monogênica nas famílias; no inferior, os critérios envolvidos na descrição dos termos.

Associe adequadamente o bloco inferior ao superior.

- 1. Autossômica
- 2. Ligada ao X

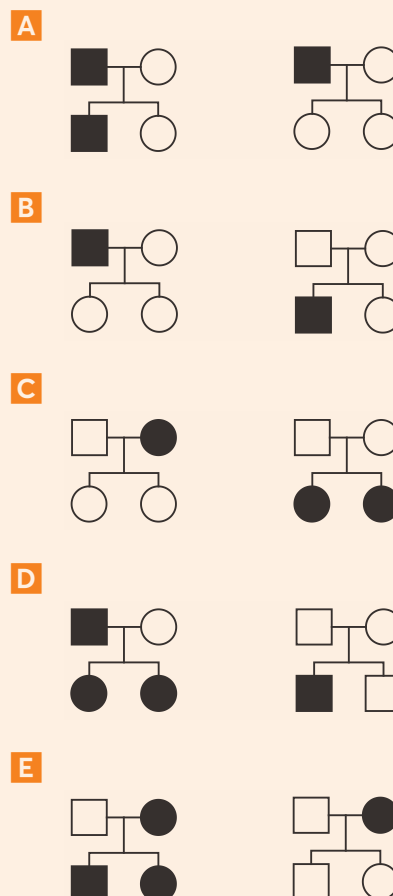
- ( ) Presença igual em homens e mulheres.
- ( ) Transmissão direta de homem para homem.
- ( ) Homens afetados terão todas as filhas afetadas, se a característica for dominante.
- ( ) Mulheres afetadas terão todos os filhos homens afetados, se a característica for recessiva.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- A** 1 – 2 – 2 – 1.
- B** 1 – 1 – 2 – 2.
- C** 1 – 2 – 2 – 2.
- D** 2 – 1 – 1 – 1.
- E** 2 – 1 – 1 – 2.

10| Nos heredogramas apresentados nas alternativas, ocorrem pessoas que têm alterações na formação do esmalte dos dentes (■ e ●).

Os heredogramas em que as alterações do esmalte dos dentes têm herança ligada ao cromossomo X, dominante e recessiva, estão representados, respectivamente, em







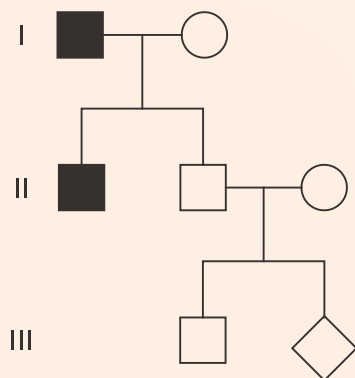
**11** | Uma professora de Biologia explicava a seus alunos que o daltonismo para a cor verde é determinado por um gene recessivo ligado ao sexo.

Paulo e Luísa, um casal de gêmeos que estudava na mesma sala, disseram que eram daltônicos para a cor verde. A professora perguntou se outras pessoas da família também eram daltônicas e os gêmeos responderam que outras duas pessoas tinham o mesmo tipo de daltonismo. Para descobrir quais eram essas pessoas, a professora fez mais algumas perguntas aos gêmeos e descobriu que eles não tinham outros irmãos, que seus pais eram filhos únicos e que seus avós ainda eram vivos.

As outras duas pessoas daltônicas da família eram

- A** o pai e o avô materno dos gêmeos.
- B** a mãe e a avó materna dos gêmeos.
- C** a mãe e a avó paterna dos gêmeos.
- D** o pai e a mãe dos gêmeos.
- E** o avô materno e a avó paterna dos gêmeos.

**12** | Analise o heredograma sobre a herança da distrofia muscular de Duchenne, uma doença degenerativa, determinada por gene recessivo, ligado ao cromossomo X representado a seguir. Os indivíduos I.1 e II.1 são afetados pela herança.



A probabilidade do descendente III.2 ser uma menina afetada será de

- A** 0%.
- B** 25%.
- C** 50%.
- D** 100%.

**13** | Carlos e Juliana, ambos com visão normal, tiveram três filhos: um menino daltônico com tipo sanguíneo AB, um menino com visão normal e tipo sanguíneo O e uma menina com visão normal e tipo sanguíneo B. Considerando o fenótipo dos filhos, podemos concluir que:

- A** Juliana é portadora de um alelo recessivo do gene que codifica para o daltonismo e Carlos não tem esse alelo; Carlos tem tipo sanguíneo AB e Juliana tem tipo sanguíneo B.
- B** Juliana é portadora de um alelo recessivo do gene que codifica para o daltonismo e Carlos não tem esse alelo; um deles tem tipo sanguíneo A e o outro tem tipo sanguíneo B.
- C** Carlos tem um alelo recessivo do gene que codifica para o daltonismo e Juliana não tem esse alelo; um deles tem tipo sanguíneo A e o outro tem tipo sanguíneo B.
- D** Carlos e Juliana tem um alelo recessivo do gene que codifica para o daltonismo; ambos têm tipo sanguíneo AB.
- E** Juliana é portadora de um alelo recessivo do gene que codifica para o daltonismo e Carlos não tem esse alelo; Carlos tem tipo sanguíneo O e Juliana tem tipo sanguíneo AB.

**14** | Nos heredogramas abaixo, o casal indicado por A tem dois filhos e o casal indicado por B, duas filhas. As setas indicam pessoas que apresentam uma dada doença:



Após a análise dos heredogramas, é possível concluir que a doença

- A** é obrigatoriamente devida a um gene recessivo localizado no cromossomo X.
- B** é obrigatoriamente devida a um gene autossômico recessivo.
- C** pode ser devida a um gene dominante, tanto autossômico como localizado no cromossomo X.
- D** pode ser devida a um gene recessivo, tanto autossômico como localizado no cromossomo X.



**15** | Leia o texto para responder à questão a seguir.

Em uma espécie de felídeos, uma alteração anatômica na laringe permite que alguns indivíduos tenham a capacidade de rugir. Essa característica é determinada exclusivamente por um único par de genes, com herança dominante ligada ao sexo.

Em um determinado zoológico, uma fêmea rugidora heterozigota está prenha de um macho incapaz de rugir, ambos da mesma espécie de felídeos.

A probabilidade de que o filhote desse acasalamento seja uma fêmea rugidora, desprezando a ocorrência de mutações genéticas e de recombinações gênicas, é de

- A** 0%
- B** 25%
- C** 50%
- D** 75%
- E** 100%

**16** |



Fonte: [http://www.nacozinhabrasil.com/wordpress/wp-content/uploads/2011/08/800px-Peruvian\\_corn.jpg](http://www.nacozinhabrasil.com/wordpress/wp-content/uploads/2011/08/800px-Peruvian_corn.jpg)

Um pesquisador tenta descobrir se pares de genes alelos, que atuam em duas características para cor (colorido – B e incolor – b) e aspecto (liso – R e rugoso – r) do grão do milho, se situam em pares de cromossomos homólogos ou no mesmo cromossomo (*Linkage*). Ele efetuou o cruzamento de um duplo-heterozigoto com um duplo-recessivo, ou seja,

P : AaBb x aabb

Assinale a alternativa que resulta na CORRETA  $F_1$ .

- A** Distribuição independente, de acordo com a 1ª Lei de Mendel, apresentando 4 genótipos e 2 fenótipos: coloridos/rugosos e incolores/lisos.
- B** Distribuição independente, de acordo com a 2ª Lei de Mendel, apresentando as proporções 280 coloridos/lisos, 290 incolores/rugosos, 17 coloridos/rugosos e 13 incolores/lisos.

**C** *Linkage* com *crossing-over* apresentando 4 genótipos e 2 fenótipos coloridos/lisos e incolores/rugosos.

**D** *Linkage* sem *crossing-over* apresentando as proporções 75% AaBb : 25% aabb.

**E** *Linkage* com 4 genótipos e 4 fenótipos com dois tipos parentais em alta frequência, sem *crossing* e dois tipos recombinantes em baixa frequência com *crossing-over*.

**17** | Acerca das informações a seguir, assinale a alternativa **correta**.

Por volta de 1900, o médico austríaco Karl Landsteiner verificou que, quando amostras de sangue de determinadas pessoas eram misturadas, em alguns casos, as hemácias se aglutinavam. Essa aglutinação ocorre devido à reação de antígenos (aglutinogênio) presentes na membrana das hemácias e anticorpos (aglutininas) presentes no plasma sanguíneo. No sistema sanguíneo ABO, a presença do antígeno é condicionada por alelos múltiplos:  $I^A$ ,  $I^B$  e  $i$ .

Em certa população, a frequência desses genes está assim distribuída:  $I^A = 35\%$ ,  $I^B = 5\%$  e  $i = 60\%$ .

- A** Espera-se que menos de 1% da população (0,17%) seja do grupo sanguíneo AB.
- B** Analisando-se a frequência do alelo  $i$ , pode-se dizer que o tipo sanguíneo mais frequente nessa população é o grupo sanguíneo O (ii).
- C** Nessa população, a maioria das pessoas (54,25%) são do grupo sanguíneo A.
- D** A frequência esperada de indivíduos do grupo sanguíneo B é de aproximadamente 0,25%.

**18** | “Nasce 1º bebê do mundo com DNA de 3 pais”

“Cientistas americanos anunciaram o nascimento do primeiro bebê do mundo por meio de uma técnica de reprodução assistida que usa o **DNA** de **três pessoas**: do pai, da mãe e de um terceiro doador. De acordo com um artigo publicado na revista científica *New Scientist*, a polêmica técnica permite progenitores com mutações genéticas raras a conceberem filhosãos. Usada para prevenir doenças **mitocondriais** provocadas por defeitos genéticos transmitidos pela mãe.”

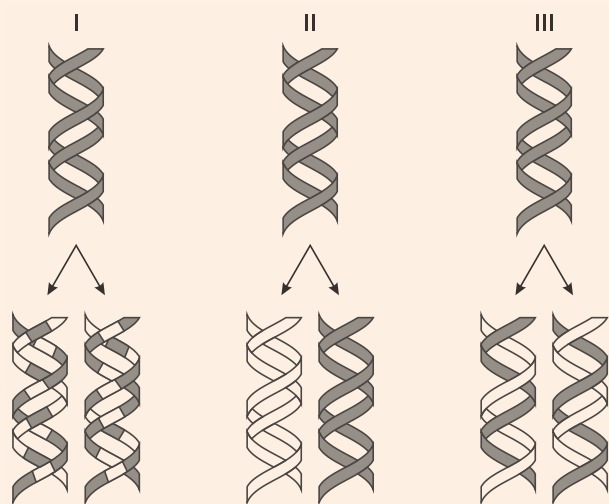
(Adaptado de *Veja*, Ciência e Saúde: <http://veja.abril.com.br/saude/nasce-1o-bebe-do-mundo-com-dna-de-3-pais/>)



A chamada da notícia acima se refere ao DNA de três pessoas porque:

- A** Houve recombinação entre o DNA das três pessoas.
- B** A doadora tinha DNA compatível com a mãe receptora.
- C** Não há presença de DNA na mitocôndria da doadora, apenas no núcleo do ovócito.
- D** Houve fecundação do Ovócito da mãe e depois aproveitamento do RNA.
- E** Há presença de DNA na mitocôndria da doadora.

**19|** Observe a figura abaixo, que ilustra os diferentes modelos propostos para a replicação do DNA.



O experimento de Meselson e Stahl, realizado em 1957, comprovou que o modelo correto para a replicação do DNA é o

- A** I, porque a dupla-hélice original não contribui com a nova dupla-hélice.
- B** I, porque, na replicação dispersiva, a densidade do novo DNA é a metade da densidade do DNA original.
- C** II, porque a dupla-hélice original é preservada, e uma nova molécula é gerada.
- D** III, porque cada nova molécula de DNA contém uma fita nova e uma antiga completas.
- E** III, porque, na replicação semiconservativa, uma das fitas do DNA original é degradada.

**20|** Muitos autores, usando metodologia histórica, sociológica e antropológica, já analisaram as origens do povo brasileiro: Paulo Prado em Retrato do Brasil (1927), Gilberto Freyre em Casa grande e senzala (1933), Sérgio Buarque de Holanda em Raízes do Brasil (1936) e Darcy Ribeiro em várias obras, culminando em O povo brasileiro (1995).

Autor Sergio D. J. Pena Extraído de *Ciência Hoje*, Vol.27, nº 159. Retrato Molecular do Brasil.

Uma equipe de pesquisadores brasileiros liderados pelo geneticista Dr. Sergio Pena utilizou ferramentas genéticas para traçar e compreender o caminho que formou o brasileiro, utilizando dois marcadores moleculares: o DNA mitocondrial e cromossomo Y.

A partir da análise do DNA mitocondrial e do cromossomo Y, podemos afirmar que:

- A** O DNA mitocondrial é passado integralmente da mãe para seus filhos.
- B** O DNA mitocondrial também pode ser usado em testes de paternidade.
- C** O cromossomo Y faz parte do DNA nuclear, logo pode ser encontrado em homens e mulheres.
- D** Um neto do sexo masculino poderá afirmar que seu cromossomo Y veio de seu avô materno.
- E** Os dois marcadores moleculares podem não apresentar os resultados esperados, pois a maior precisão seria usar todo o DNA nuclear da célula para os estudos.

**21|** A notícia a seguir foi divulgada recentemente e está baseada numa pesquisa publicada em uma importante revista da área em 2015, chamada *Genome Biology*

(<http://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-015-0607-3>).

**Cientistas descobrem que o DNA humano possui pelo menos 145 genes estranhos à espécie**

Uma equipe de cientistas da Universidade de Cambridge descobriu que os seres humanos comportam genes “alheios” à sua linhagem evolutiva, ou seja, que não foram transmitidos por congêneres antepassados. Dessa forma, estabelecendo um verdadeiro desafio à teoria evolutiva, os especialistas afirmam que dezenas de genes essenciais “estrangeiros”, ao contrário dos que se aperfeiçoaram ao longo dos tempos através da genética vertical ascendente, se originaram a partir de micro-organismos que conviveram com o ser humano em um mesmo ambiente durante algum momento de sua evolução. Os cientistas puderam identificar 145 genes “alheios”, adquiridos pelo ser humano através da chamada transferência



genética horizontal. Até hoje, a convenção teórica a respeito da evolução se baseia unicamente na transmissão genética de linhas ancestrais.

<http://seuhistory.com/noticias/cientistas-descobrem-que-o-dna-humano-possui-pelo-menos-145-genes-estranhos-especie>.

A partir desse texto é possível concluir que

- A** a teoria evolutiva que se baseia na transmissão genética a partir de linhas ancestrais deve ser descartada totalmente.
- B** a única explicação para que genes essenciais “estrangeiros” ao genoma humano tenham surgido nele deve-se a uma força divina.
- C** a teoria evolutiva que propõe a mudança nos genes através de seus descendentes deve ser descartada e substituída pela transferência horizontal.
- D** os cientistas sugerem que alguns genes contidos no DNA de micro-organismos devem ter sido adquiridos de alguma forma pelas células somáticas dos seres humanos.
- E** transferência horizontal representa um novo mecanismo evolutivo que é capaz de aumentar a diversidade genética de uma espécie.

**22** Em certa espécie animal a proporção de nucleotídeos Timina na molécula de DNA é igual a  $t > 0$ . Então, a proporção de nucleotídeos Citosina nesse mesmo DNA é igual a

- A**  $1 - t$ .
- B**  $t/2$ .
- C**  $1 - t/2$ .
- D**  $1/2 - t$ .

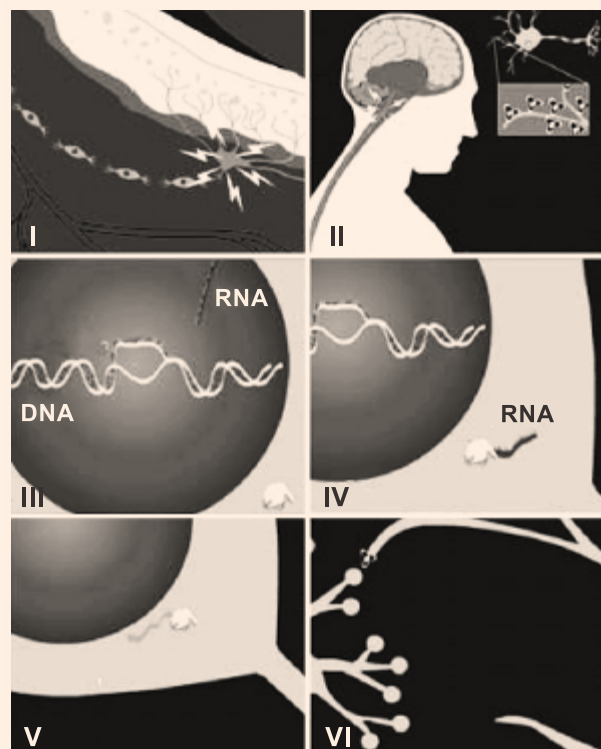
**23** Em pleno século XXI, na era metabolômica, ainda temos a influência de registros importantes que fundamentaram as eras genômica, proteômica e metabolômica. Um desses registros foi em 1961, quando Francis Crick, Sidney Brenner e outros colaboradores da pesquisa relataram dados experimentais importantes para a compreensão do código genético.

Sobre o conceito e o funcionamento do código genético, tem-se o seguinte:

- A** o códon especifica o aminoácido a ser incorporado ou o término da cadeia polipeptídica.
- B** é todo o material genético de um conjunto nuclear de cromossomos e DNA citoplasmático.

- C** a deleção de um nucleotídeo na trinca mantém preservada a leitura das trincas seguintes.
- D** o somatório da carga genética dos gametas resulta no código genético de cada indivíduo.
- E** a redundância do código genético explica a semelhança entre pessoas aparentadas.

**24** Observe a figura que apresenta uma sequência sobre o que ocorre com uma pessoa ao ferir o pé quando pisa em um espinho.



Fonte: <http://learn.genetics.utah.edu/content/molecules/proteins/>  
(Figura Adaptada)

Leia as afirmativas a seguir. Elas estão relacionadas às respectivas figuras.

- I. A rede de nervos é feita de células arranjadas ponta a ponta para transmitir o sinal nervoso. Os nervos do sistema nervoso periférico são formados pelos dendritos da neurógia.
- II. Os receptores de proteínas (no detalhe), localizados nos axônios, são responsáveis por capturar o sinal e passar adiante para a próxima célula. Em contrapartida, proteínas estruturais auxiliam as células nesse processo de transmissão do sinal.
- III. Quando a célula necessita de certo tipo de proteína, uma maquinaria especializada dentro do nucléolo replica o gene e usa a informação para produzir uma molécula na forma de RNAt.





IV e V. O RNAm passou do núcleo para o citoplasma da célula, no qual os ribossomos formados por RNAr e proteínas irão traduzir e sintetizar a proteína de acordo com as especificações do gene.

VI. A proteína produzida se localizará no local onde se faz necessária, pois as células necessitam de centenas de proteínas com funções diferentes.

Estão CORRETAS apenas

- A** I, II e III.
- B** I, II, III e VI.
- C** II, III, IV e V.
- D** III, IV, V e VI.
- E** IV, V e VI.

**25** | Leia o texto a seguir:

Atualmente, o gene considerado como o mais confiável para discriminar se um atleta tem mais força ou resistência é o *ACTN3*, apelidado gene da velocidade. Localizado no cromossomo 11, o *ACTN3* é responsável pela produção da proteína alfa actinina 3, ativada exclusivamente em fibras musculares de contração rápida. Uma alteração em uma única base nitrogenada faz que esse gene possa apresentar duas formas na população humana: a versão “normal”, funcional, denominada R, que produz alfa actinina 3; e a variante alterada, chamada X, em que a tal proteína não é sintetizada. O gene *ACTN3*, assim como a eritropoietina (EPO), hormônio do crescimento humano (hGH), inibidor de genes da miostatina, endorfina, encefalina, leptina, dentre outros, são possíveis alvos primários do *doping* genético em humanos, por meio de terapia gênica *in vivo*, na qual o processo de transgenia ocorre dentro do indivíduo, ou *ex vivo*, no qual parte do engenhieramento genético ocorre fora do corpo, e parte, dentro.

Fontes: disponível em: <[http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/06/014-019\\_CAPA\\_esportes\\_244-1.pdf?c01c25](http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/06/014-019_CAPA_esportes_244-1.pdf?c01c25)> e BAIRROS, A. V.; PREVEDELLO, A. A.; MORAES, L. L. S. *Doping* genético e possíveis metodologias de detecção. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*, Florianópolis, v.33, n.4, p.1055-1069, out./dez. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32892011000400017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32892011000400017)>

Sobre ele, é **CORRETO** afirmar que

- A** corredores de longa distância tendem a possuir, ao menos, uma cópia da variante R, a forma funcional, do gene *ACTN3*. A menor quantidade da proteína melhoraria o desempenho dos atletas em tarefas que dependem da ação das fibras rápidas.
- B** corredores velocistas precisam ser resistentes ao cansaço e tendem a ser XX quanto ao gene *ACTN3*. A ausência parcial da proteína levaria o organismo a se adaptar melhor a exercícios de longa duração que retiram energia do consumo de oxigênio.

**C** o *doping* genético é considerado o uso terapêutico de células, genes e elementos gênicos que venham a aumentar o desempenho físico do atleta por meio de substâncias químicas e fármacos.

**D** o *doping* genético *ex vivo* envolve a transferência de genes para células em meio de cultura e reintrodução para o tecido-alvo do atleta, o que aumentaria a expressão de hormônios e outras substâncias bioquímicas, trazendo melhoria ao seu desempenho físico.

**E** o princípio da terapia gênica *in vivo* consiste na transferência de proteínas e lipídeos para células-alvo por meio de pílulas, com o objetivo de suprir os produtos de um gene estruturalmente anormal no genoma do atleta.

**26** | Pesquisadores identificaram que existem pequenas moléculas compostas por nucleotídeos, as quais contêm, entre outras bases nitrogenadas, a uracila. Essas moléculas são capazes de ligarem-se especificamente ao RNA mensageiro inibindo-o ou degradando-o, sendo, portanto, responsáveis pelo silenciamento gênico, bloqueando vias metabólicas celulares.

A função dessas moléculas é impedir a

- A** replicação do DNA.
- B** síntese de proteínas.
- C** produção de novos RNAs.
- D** formação dos ribossomos.

**27** | **Mutação genética explica preferência por alimentos gordurosos**

A predileção por comidas gordurosas em algumas pessoas com sobrepeso ou obesas pode ter uma explicação genética. Um estudo conduzido na Universidade de Cambridge, no Reino Unido, e divulgado na última edição da revista *Nature Communications*, mostra que uma mutação no gene MC4R faz com que indivíduos tenham um paladar reduzido para o açúcar levando-os, como mecanismo de compensação, a ingerir doses exageradas de gordura. A estimativa é de que essa falha genética acometa uma em cada 100 pessoas com problemas de peso.

Fonte: *Correio Braziliense*, 10/10/2016  
Disponível em: <http://www.correio braziliense.com.br>





Assim, analise as afirmações a seguir.

I. As mutações são denominadas sem sentido quando alteram o código genético, mas não alteram o produto gênico.

II. As mutações podem ser causadas por erros durante o processo de replicação do DNA, por agentes físicos, por agentes químicos, e por agentes biológicos, como alguns vírus, por exemplo.

III. Deleções são mutações nas quais um trecho de DNA é perdido. As deleções tendem a ser, especialmente, mais prejudiciais quando o número de pares de bases perdidas não for um múltiplo de três.

IV. As aneuploidias são mutações em que há perda ou acréscimo de 1 ou mais cromossomos da célula. Surgem devido a erros na distribuição dos cromossomos durante as divisões celulares, tanto na mitose quanto na meiose.

Todas as afirmações estão corretas em:

- A** I – II – III
- B** II – III – IV
- C** II – IV
- D** III – IV

**28** | A candidata a uma vacina que poderá proteger os seres humanos da esquistossomose passou na fase inicial dos testes clínicos. Totalmente desenvolvida no Brasil, ela tem como alvo o verme *Schistosoma mansoni*, que provoca a doença. O imunizante usa uma proteína chamada de Sm14 para que o ataque do parasita no corpo humano seja neutralizado.

(<Fonte: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/05/19/vacina-contrasquistossomose/>>. Acessado em 08/08/2016.)

Pesquisadores da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Botucatu conseguiram autorização do Ministério da Saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para iniciar testes em humanos do soro antiapílico (antiveneno de abelhas). O soro, composto por uma imunoglobulina heteróloga, será o primeiro do mundo.

(Fonte: <<http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/soro-antiveneno-de-abelha-comeca-ser-testado-em-humanos-este-mes-19046264>>. Acessado em: 24/04/16.)

A proteína Sm14 e a imunoglobulina heteróloga atuam no organismo, respectivamente, como:

- A** anticorpo e antígeno.
- B** antígeno e antialérgico.

- C** antialérgico e anticorpo.
- D** antígeno e anticorpo.
- E** anticorpo e antialérgico.

**29** | A produção de vacinas exige conhecimento técnico e controle de qualidade. Nessa produção, duas fases são importantes: a fase biológica, que identifica e faz as culturas dos micro-organismos causadores da doença, que serão, posteriormente, atenuados ou inativados; e a fase farmacêutica, que consiste na obtenção final do produto.

Assim, considerando uma vacina contra a dengue, para que sua eficiência seja constatada, ela deverá

- A** aumentar a quantidade de glóbulos vermelhos no sangue dos organismos contaminados, para facilitar o processo de defesa contra os micro-organismos causadores da doença.
- B** ser amplamente aplicada em mamíferos roedores, pois esses são os principais agentes transmissores dos micro-organismos causadores da dengue nos seres humanos.
- C** modificar o material genético dos seres humanos doentes, a fim de induzir a produção de proteínas de defesa e aumentar a imunidade.
- D** impedir a multiplicação dos vetores da doença no meio ambiente, principalmente no período que antecede a estação chuvosa.
- E** estimular, nos seres humanos vacinados, a produção de anticorpos específicos, que auxiliam o processo de defesa.

**30** | No Brasil, o Programa Nacional de Imunizações (PNI) foi formulado por determinação do Ministério da Saúde, em 1973, no mesmo ano em que o Brasil recebia o Certificado Internacional de Erradicação da Varíola.

Esse programa é uma estratégia de saúde pública de excelente relação custo-benefício e extremamente eficaz na diminuição da incidência de doenças em todo o país, pois recomenda o uso rotineiro de vacinas contra várias infecções, como, por exemplo, a tuberculose, a difteria, o tétano, a coqueluche, a poliomielite, o sarampo, a rubéola, a caxumba entre outras.

A vacinação estimula o organismo a produzir sua própria proteção (os anticorpos) contra micro-organismos nocivos. Em alguns indivíduos, após a aplicação, podem ocorrer também efeitos colaterais como febre, inchaço no local da picada e náuseas. No entanto, as reações adversas graves são raras e os benefícios da vacinação superam os riscos de tais efeitos.



Com os avanços da tecnologia, novas vacinas estão disponíveis para serem amplamente utilizadas, permitindo melhorias da qualidade de vida da população. Pode ser citada como exemplo a primeira vacina contra a dengue registrada no Brasil, segundo anunciou a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Essa vacina é uma imunização recombinante tetravalente, para os quatro sorotipos do vírus da dengue transmitidos pelo mosquito *Aedes aegypti*. Ela poderá ser aplicada em pacientes de 9 a 45 anos, que deverão tomar três doses subcutâneas, com intervalo de seis meses entre elas.

Outras vacinas para a prevenção da dengue ainda estão em fase de teste antes de serem submetidas à Anvisa. Caso haja aprovação, elas poderão ser comercializadas no Brasil com segurança e eficácia, objetivando a melhoria da qualidade de vida da população.

<<http://tinyurl.com/zg8c76o>> Acesso em: 02.09.2016. Adaptado.

De acordo com o texto, é correto afirmar que

- A** a primeira vacina contra a dengue registrada no Brasil, segundo a Anvisa, é produzida a partir de bactérias recombinantes atenuadas.
- B** o uso de vacinas contra várias doenças é uma estratégia de saúde pública muito eficaz, mas, em algumas pessoas pode causar reações desagradáveis.
- C** as vacinas contra a dengue, tuberculose, tétano e difteria só podem ser aplicadas em pacientes de 9 a 45 anos, que deverão tomar várias doses subcutâneas de cada uma delas.
- D** as vacinas são muito eficazes na diminuição da incidência de doenças em todo o país, porque possuem anticorpos contra os agentes causadores das doenças infectocontagiosas.
- E** como o vírus causador da dengue é transmitido por meio de tosse e espirros da pessoa contaminada, além da vacinação, uma eficiente forma de prevenção dessa doença é evitar aglomerados humanos.

### 31| “Vacina contra dengue é recomendada pela OMS”

“Um comitê de especialistas da Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendou nesta sexta-feira o uso da **vacina** contra a dengue, elaborada pela farmacêutica Sanofi Pasteur, nos países onde o vírus é endêmico. A decisão foi feita com base em um parecer do Grupo Estratégico Consultivo de Estratégico de Espe-

cialistas (Sage) da OMS, que se reuniu para discutir o assunto em Genebra. A vacina foi aprovada pela Anvisa em setembro e é a única registrada no mundo para combater a dengue.”

(Adaptado de: <http://veja.abril.com.br/ciencia/vacina-contradengue-e-recomendada-pela-oms/> 15 abr 2016, 13h56 — Atualizado em 6 maio 2016, 15h57).

No texto acima a campanha recomendada pela OMS, se baseia em tratamento por:

- A** Anticorpos produzidos em outros animais, que garantem a imunidade.
- B** Imunidade adquirida através de via placentária.
- C** Contato direto com o próprio vírus causador da doença.
- D** Antígenos produzidos pelo próprio organismo.
- E** Produtos constituídos por microrganismos mortos ou enfraquecidos.

**32|** O processo de formação do povo brasileiro é histórico, cultural e biológico. A determinação da cor da pele representa um caso de herança poligênica e sua expressão sofre interferência das condições do ambiente.

Sobre o mecanismo de herança poligênica é correto afirmar:

- A** A expressão da característica para pigmentação da pele representa um caso de epistasia, em que um gene neutraliza a ação daquele que não é o seu alelo.
- B** As variações da pigmentação da pele podem ser explicadas pela quantidade de genes que apresentam efeitos cumulativos.
- C** Alterações ambientais provocam modificações nos genes responsáveis pela expressão da característica, sendo responsáveis pelas variações de pigmento no conjunto populacional.
- D** Todas as variações da pigmentação da pele podem ser explicadas por um par de alelos que podem se expressar em homozigose ou heterozigose.
- E** Por se tratar de uma expressão de dominância e recessividade, na herança poligênica, os genótipos homozigotos recessivos comportam-se como genes letais, portanto, não se expressam no conjunto da população.



**33** | Há 20 anos, em julho de 1996, nascia a ovelha Dolly, o primeiro mamífero clonado por transferência nuclear de células somáticas (TNCS). O núcleo utilizado no processo de clonagem da ovelha Dolly foi oriundo de uma célula diploide de uma ovelha chamada Bellinda, da raça Finn Dorset. Uma outra ovelha, denominada Fluffy, da raça Scottish Blackface, foi doadora do óvulo que, após o processo de enucleação, foi usado para receber este núcleo. Uma terceira ovelha, Lassie, da raça Scottish Blackface foi quem gestou a ovelha Dolly.

O DNA mitocondrial da ovelha Dolly é proveniente da(s) ovelha(s)

- A** Fluffy, apenas
- B** Lassie, apenas
- C** Bellinda, apenas
- D** Fluffy e da ovelha Bellinda
- E** Bellinda e da ovelha Lassie

**34** | Atualmente é possível comprar e criar os chamados GloFish, peixes transgênicos que se tornam fluorescentes quando expostos à luz ultravioleta. Para conferir a fluorescência, pesquisadores criaram peixes que produzem em suas células a proteína GFP (proteína verde fluorescente, na sigla em inglês), presente naturalmente em medusas e que pode ser detectada sob luz ultravioleta. Considerando a tecnologia para obtenção de transgênicos, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

( ) Os peixes GloFish são chamados transgênicos porque possuem em seu genoma um segmento de DNA de medusa.

( ) O gene que codifica a GFP foi inserido nas células somáticas, mas não nas gaméticas dos peixes GloFish.

( ) As células fluorescentes dos GloFish produzem RNA mensageiro, que, por meio da tradução, origina a proteína GFP.

( ) Os peixes GloFish foram produzidos pela introdução de um núcleo extraído de uma célula de medusa em uma célula de peixe cujo núcleo tinha sido anteriormente removido.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- A** V – F – F – V.
- B** F – V – F – V.
- C** F – F – V – V.
- D** V – F – V – F.
- E** F – V – F – F.

**35** | Leia atentamente a afirmação abaixo, sobre produtos transgênicos:

*Alimentos transgênicos são alimentos geneticamente modificados com alteração do código genético.*

A afirmação é

- A** correta, pois os organismos transgênicos possuem o código genético alterado para serem mais produtivos.
- B** correta, pois a alteração do código genético faz com que os organismos sintetizem novas proteínas.
- C** correta, e por isso só são criados em laboratórios especializados que possuem tecnologia para modificar o código genético.
- D** incorreta, pois tanto organismos transgênicos como não transgênicos possuem o mesmo código genético.
- E** incorreta, pois o código genético dos organismos transgênicos é alterado apenas em algumas partes do genoma.

**36** | O primeiro transgênico criado foi uma bactéria geneticamente alterada para produzir a insulina, em 1978. Em 1994, foi lançada a primeira planta transgênica aprovada para o consumo, um tipo de tomate, nos Estados Unidos. De lá para cá, o mundo viu um crescimento da comercialização de produtos que contêm genes modificados.

Fonte: texto adaptado de <http://www.uai.com.br/app/noticia/saude/2016/10/07/noticias-saude,194867/alimentos-transgenicos-ocupam-gondolas-do-mercado-tire-suas-duvidas.shtml>.  
Acessado em 15/10/16

A produção dos transgênicos descrita no texto acima só foi possível devido à descoberta das enzimas de restrição. Essas enzimas podem cortar a dupla-hélice de DNA em pontos específicos. Um fragmento do DNA humano cortado com a enzima de restrição EcoRI pode ser ligado a qual tipo de ácido nucleico?

Assinale a alternativa CORRETA:

- A** RNA viral sem cortes com enzimas de restrição.
- B** DNA bacteriano sem cortes com enzimas de restrição.
- C** RNA viral cortado com uma enzima de restrição diferente.
- D** DNA bacteriano cortado com a mesma enzima de restrição.
- E** DNA humano cortado com uma enzima de restrição diferente.



**37** | A figura a seguir ilustra fragmentos de um gene presente em 4 espécies identificadas com os números de 1 a 4 entre parênteses.

CACTTGTAACCAAGTATAGACCCTAG (1)  
CACTTGTAACCAAGGATAGACGCTAG (2)  
CACTTGTAACCAAGTATAGACGCTAG (3)  
CATTTTAAACCAAGGATAGACGCTAT (4)

Assinale a alternativa correta.

- A** As espécies 1 e 4 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 3.
- B** As espécies 2 e 3 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 3.
- C** As espécies 1 e 3 são mais próximas entre si do que as espécies 3 e 4.
- D** As espécies 2 e 4 são mais próximas entre si do que as espécies 1 e 2.

**38** | Analise a tirinha a seguir.



Fonte: Disponível em: <<http://www.colegiostockler-blog.com/wp-content/uploads/2010/08/Charge11.jpg>>. Acesso em 20 de out 2016.

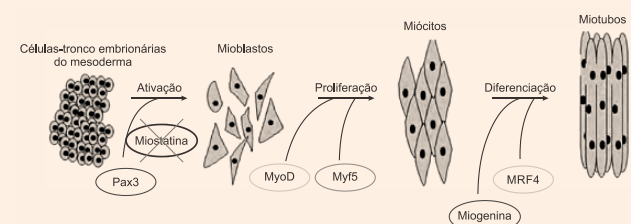
Após o processo representado na tirinha, essas células terão funções bastante diferentes, porém elas continuarão idênticas quanto à sua

- A** carga genética.
- B** estrutura interna.
- C** localização no corpo.
- D** capacidade de regeneração.

**39** | Observe o texto e a figura a seguir:

Para a formação dos músculos esqueléticos, é necessária a ativação, proliferação e diferenciação de linhagens de células miogênicas. Esses três processos dependem da expressão e atividade de genes, conhecidos como fatores de regulação miogênica (MRFs),

responsáveis por transformar células não musculares em musculares. Os MRFs (MyoD, Miogenina, Myf5 e o MRF4) são produzidos por genes reguladores, que funcionam como fatores de transcrição e que inibem ou ativam os demais genes da via de diferenciação. A miostatina, proteína codificada pelo gene *MSTN*, é a principal responsável pela inibição da hiperplasia muscular nos animais adultos. Quando a miostatina não é expressa (ver figura), Pax3 e MyoD continuam atuando e promovem a miogênese, cujo resultado, principalmente em bovinos, é um fenótipo denominado “dupla musculatura”. A ausência de expressão dessa proteína ocorre, especialmente, quando há uma mutação em seu gene.



Baseada em Rios et al., 2002. Texto e figura adaptados de *Genética na escola*, v.11, n.1, p. 90-97, 2016. Disponível em: <[http://media.wix.com/ugd/b703be\\_fc37f98b8d814f508663469cd512937.pdf](http://media.wix.com/ugd/b703be_fc37f98b8d814f508663469cd512937.pdf)> Acesso em: jun de 2016.

Sobre esse contexto, é **CORRETO** afirmar que

- A** a combinação de dois alelos com mutação confere ao indivíduo o fenótipo característico de dupla musculatura, oferecendo maiores vantagens econômicas para os criadores de gado de corte.
- B** a miogênese é a via responsável pelo crescimento hipertrófico do tecido muscular do gado, sendo necessária a atuação de proteínas que trabalham de forma isolada, mas codificadas pelo mesmo RNAm.
- C** o genótipo heterozigoto deve receber uma atenção maior por parte de produtores de carne, pelo fato de apresentar maiores vantagens econômicas que o genótipo homozigoto.
- D** os organismos, nos quais o gene *MSTN* é superexpresso, apresentam aumento da massa muscular; assim, a miostatina atua potencializando a fase de ativação e, consequentemente, de proliferação e diferenciação dos miócitos e mioblastos, respectivamente.
- E** um aumento discreto na musculatura também está presente em indivíduos com apenas uma cópia do alelo mutado. Dessa forma, esse tipo de herança é caracterizado como dominância completa ou ligada ao Y.

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.

**Hormônio do crescimento de plantas é alvo de pesquisa chinesa**

Um grupo de pesquisadores tem como principal objetivo desvendar o funcionamento dos hormônios nas plantas.

“Um desses fitormônios é o etileno, molécula de gás que regula uma ampla gama de processos, incluindo o amadurecimento de frutos, o envelhecimento de folhas e de flores, a tolerância ao estresse e a defesa contra patógenos”, explicou o pesquisador Hongwei Guo, professor da Escola de Ciências da Vida da Universidade de Pequim.

“Temos estudado fatores que medeiam a regulação de respostas de plantas ao etileno, como a interação com outros fitormônios. Essas interações indicam a existência de complexas redes de sinalização na ação do etileno nas plantas”. Entre esses outros hormônios, o pesquisador mencionou a citocinina, a auxina e a giberelina.

“Identificamos que os fatores de transcrição conhecidos como EIN3 e EIL1 representam uma integração fundamental nas ações entre o etileno e outros fitormônios”, disse Guo.

<<http://tinyurl.com/jrz82hw>> Acesso em: 24.08.2016. Adaptado.

**40|** Fatores de transcrição como o EIN3 e EIL1 são proteínas essenciais no controle da expressão genética. Quando elas se ligam ao DNA de células eucarióticas, permitem que haja uma ligação entre a enzima RNA-polimerase e o DNA, possibilitando, assim, a transcrição e a futura tradução.

Caso a equipe de pesquisadores consiga suprimir fatores de transcrição como o EIN3 e o EIL1 em algumas células, elas deverão apresentar, quando comparadas às demais células,

- A** maior concentração de DNA.
- B** maior concentração de clorofilas.
- C** maior concentração de cloroplastos.
- D** menor concentração de celulose.
- E** menor concentração de RNA.

**GABARITO**

**01| C**

O nucleotídeo apresentado possui uma timina (base nitrogenada, de DNA), identificada pela letra Z, pois a letra X representa um fosfato e a letra Y uma pentose.

**02| C**

[I] Verdadeiro. O isolamento reprodutivo pré-zigótico dificulta a fecundação dos gametas e a formação do zigoto, impedido o acasalamento entre as populações.

[II] Falso. A especiação alopátrica ocorre quando populações ficam isoladas geograficamente, dificultando o fluxo gênico.

[III] Verdadeiro. A formação de espécies diferentes pode ocorrer por mutações genéticas e quando não há fluxo gênico, com introdução de alelos diferentes nas duas populações.

[IV] Verdadeiro. Com o isolamento geográfico, as populações isoladas se diferenciam, alterando as frequências de alelos, resultando em mudanças no fenótipo e dificultando a reprodução.

[V] Verdadeiro. O isolamento geográfico e ausência de fluxo gênicos entre populações alopátrica pode causar o isolamento reprodutivo.

**03| B**

**04| E**

A norma de reação é o conjunto de expressões fenotípicas de um determinado genótipo sob diferentes condições impostas pelo ambiente.

**05| B**

O fator predominante na determinação da altura das plantas é genético, porque plantadas nas mesmas condições ambientais, os vegetais exibiram as mesmas diferenças fenotípicas que apresentavam em seu habitat.

**06| C**

O monge Gregor Mendel escolheu as ervilheiras como material de estudos sobre a hereditariedade por ser uma planta de fácil cultivo, a qual produz muitos descendentes e pela facilidade de realizar a polinização artificial, além de identificar as variedades por suas características distintivas.



**07| C**

Um casal formado por um homem com tipo sanguíneo A,  $I^A i$ , e uma mulher com tipo sanguíneo B,  $I^B i$ , pode ter um filho do tipo sanguíneo O, ii. De acordo com a tabela:

| H/M   | $I^A$     | i       |
|-------|-----------|---------|
| $I^B$ | $I^A I^B$ | $I^B i$ |
| i     | $I^A i$   | ii      |

**08| A**

O indivíduo pertencente ao grupo AB, com genótipo  $I^A I^B$  não pode ser pai ou mãe de filho do grupo O, porque este apresenta genótipo ii.

**09| B**

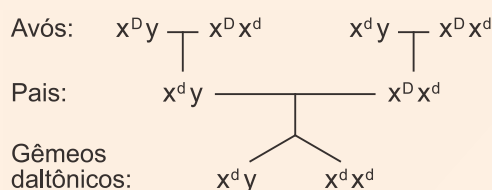
A herança autossômica não discrimina os sexos e os genes são distribuídos pelos pais, igualmente, entre os filhos de ambos os sexos. Na herança dominante e ligada ao cromossomo X, o homem afetado transmite o seu cromossomo X para todas as suas filhas. Na herança recessiva ligada ao X, a mulher afetada terá todos os seus filhos homens afetados.

**10| D**

O padrão de herança dominante e ligado ao sexo ocorre quando o homem afetado apresenta todas as suas filhas afetadas, porque ele transmite o seu cromossomo X somente para mulheres. A herança recessiva e ligada ao cromossomo X aparece quando homens afetados herdam o gene de sua mãe normal portadora.

**11| A**

Alelos ligados ao cromossomo X : d (daltonismo) e D (visão normal para as cores).



São daltônicos, além dos gêmeos, o pai e o avô materno.

**12| A**

Alelos ligados ao sexo: d (distrofia) e D (normalidade)

A probabilidade de III.2 apresentar a distrofia muscular Duchenne ( $X^d X^d$ ) é igual a zero, porque, sendo normal, seu pai ( $X^D Y$ ) lhe transmitirá o seu cromossomo  $X^D$ , portador do alelo normal.

**13| B**

Sabendo-se que, o daltonismo é uma herança ligada ao sexo, causado por um gene recessivo no cromossomo X, Juliana é portadora de um alelo recessivo do gene que codifica para o daltonismo ( $X^d$ ), pois possui um filho daltônico ( $X^d Y$ ). Carlos não possui o alelo recessivo, pois tem visão normal, sendo  $X^D Y$ . Um dos pais possui sangue tipo A ( $I^A i$ ) e o outro do tipo B ( $I^B i$ ), pois seus filhos apresentam sangue AB ( $I^A I^B$ ), O (ii) e B ( $I^B i$ ).

**14| D**

Alelos: A (dominante) e a (recessivo)

Herança autossômica e recessiva:

Cruzamento A – pais: Aa x Aa e filho aa.

Cruzamento B – pais: aa x Aa e filha Aa.

Herança recessiva e ligada ao sexo:

Cruzamento A – pais:  $X^A X^a$  e  $X^A Y$  filho  $X^a Y$ .

Cruzamento B – pais:  $X^A X^a$  e  $X^a Y$  filha  $X^a X^a$ .

**15| B**

Alelos:  $R$  capacidade de rugir e  $r$  incapacidade de rugir

Pais:  $x^R x^r$  e  $x^r y$

Filho: 25%  $x^R x^r$ ; 25%  $x^r x^r$ ; 25%  $x^R y$  e 25%  $x^r y$ .

$P(\text{filhote } x^R x^r) = 25\%$ .

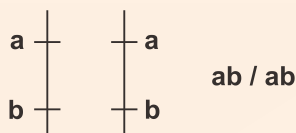
**16| E**

A distribuição independente relaciona-se à 2ª Lei de Mendel. Não é possível definir as proporções sem as quantidades passadas no enunciado. Portanto, são apresentados 4 genótipos e 4 fenótipos em *Linkage* com 4 genótipos, sendo que dois serão parentais (sem *crossing-over*) e dois recombinantes (com *crossing-over*), representados abaixo:

O duplo-heterozigoto em *Linkage*, produzirá os seguintes gametas



O duplo-recessivo aabb produzirá apenas ab, genótipo igual ao de um gameta parental do duplo-heterozigoto



Produzindo, assim,

AaBb (parental) / aabb (parental) / Aabb (recombinante) / aaBb (recombinante)

### 17| C

Frequência de pessoas do grupo A:

$$A = f(I^A I^A + I^A i) = f(I^A I^A) + f(I^A i) = (0,35)^2 + (2 \times 0,35 \times 0,60) = 0,1225 + 0,4200 = 0,5425 \times 100 = 54,25\%$$

### 18| E

A notícia se refere ao DNA de três pessoas porque há presença de DNA nas mitocôndrias da doadora.

### 19| D

O experimento de Meselson e Stahl, utilizando radioisótopos, comprovou que a replicação do DNA é semiconservativa, porque cada nova molécula de DNA contém uma fita nova e uma antiga completas.

### 20| A

As mães passam o DNA mitocondrial aos seus descendentes, por isso é utilizado como marcador molecular em diversos estudos.

### 21| E

A transferência horizontal de genes é um processo em que um organismo transfere genes para outro que não é seu descendente. Isso representa um novo mecanismo evolutivo e pode aumentar a diversidade genética de uma espécie.

### 22| D

Os nucleotídeos do DNA contêm as bases A (adenina) ou T (timina) ou C (citosina) ou G (guanina). As proporções de C e G são iguais, porque sempre estão pareadas, bem como são iguais as proporções de A e T. Sendo as proporções de C e G iguais a x e A e T iguais a t, temos:

$$x + x + t + t = 1 \Rightarrow 2x + 2t = 1 \Rightarrow x + t = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2} - t$$

Logo, a proporção de nucleotídeos contendo a base nitrogenada Citosina será igual a  $\frac{1}{2} - t$ .

### 23| A

Cada códon é formado por três nucleotídeos em sequência e especifica um aminoácido a ser encadeado na cadeia peptídica ou o término da síntese dessa cadeia pelos ribossomos.

### 24| E

Figura I – sistema de nervos sensoriais periféricos, formados por uma rede de terminações nervosas livres, recebendo o estímulo e conduzindo para o SNC pelo axônio.

Figura II – Recepção de impulsos nervosos pelo dendrito, passados para o axônio, com a formação de vesículas com neurotransmissores, que serão passados a outros neurônios por sinapses e enviarão uma resposta.

Figura III – Resposta para a formação de proteína, através da transcrição, a partir da molécula de DNA, com a formação de RNAm.

Figuras IV e V – O RNAm sai do núcleo celular, indo para o citoplasma, onde terá a informação traduzida pelos ribossomos, que são formados por RNAr e proteínas, sintetizando a proteína específica.

Figura VI – A proteína sintetizada irá para o local específico de ação.

### 25| D

A transferência de genes em atletas é um tipo de terapia gênica considerada *doping ex vivo*, em que genes específicos, para a produção de hormônios, proteínas, dentre outras substâncias, são introduzidos em células através de meios de cultura, para implantação posterior no tecido-alvo, tendo como objetivo melhorar o desempenho físico do atleta.

### 26| B

Essas moléculas inibem ou degradam o RNA mensageiro, responsável por parte do processo de síntese de proteínas, afetando todas as etapas seguintes.

### 27| B

[I] Incorreta: As mutações sem sentido alteram códons especificadores de aminoácidos para códons de parada, ou término da tradução.

**28 | D**

A proteína Sm<sup>14</sup> presente na vacina contra a esquistossomose é um antígeno extraído do verme parasita *Schistosoma mansoni*. A proteína encontrada no soro antiapílico é um anticorpo, cuja finalidade é neutralizar o veneno de abelhas.

**29 | E**

A eficiência da vacina contra a dengue é constatada pelo estímulo à produção de anticorpos específicos, que atuarão na defesa contra os vírus.

**30 | B**

A primeira vacina contra a dengue é produzida com vírus recombinantes. As vacinas são muito eficazes, porém causam reações adversas em algumas pessoas. A idade para imunização de cada doença é variável. As vacinas estimulam a produção de anticorpos contra agentes infecciosos. O vírus da dengue é transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti* contaminado.

**31 | E**

As vacinas contêm antígenos, tais como microrganismos mortos ou enfraquecidos ou parte desses. A inoculação de antígenos no organismo humano induz a produção de anticorpos e a formação de linfócitos que compõem a memória imunológica.

**32 | B**

A pigmentação da pele humana pode ter uma variação contínua, que não pode ser dividida em categorias distintas facilmente, sendo uma forma de herança, em que ocorrem interações de dois ou mais pares de genes com efeito aditivo.

**33 | A**

Mitocôndrias são organelas presentes no citoplasma de células eucarióticas e possuem moléculas de DNA. Portanto, as células da ovelha Dolly (clone) tinham DNA mitocondrial proveniente do óvulo da ovelha Fluffy.

**34 | D**

O gene da medusa que codifica a proteína GFP foi inserido nas células gaméticas ou no zigoto dos peixes transgênicos.

Os peixes GloFish não foram modificados por manipulação nuclear.

**35 | D**

Os alimentos transgênicos apresentam genes exógenos, porém possuem o mesmo código genético dos outros organismos vivos, incluindo vírus.

**36 | D**

As enzimas de restrição cortam a dupla-hélice de DNA em pontos específicos, levando à fragmentação, que pode se ligar a outras moléculas de DNA que tenham sido cortadas com a mesma enzima.

**37 | C**

As espécies 1 e 3 são mais próximas evolutivamente entre si do que as espécies 3 e 4, porque compartilham sequências de nucleotídeos de DNA mais semelhantes.

**38 | A**

As células-tronco possuem a capacidade de se dividir e se diferenciar em diferentes tipos celulares, porém apresentam em comum a mesma carga genética.

**39 | A**

A dupla musculatura é caracterizada pela hiperplasia muscular, consequência de dois alelos com mutação, permitindo, aos pecuaristas, um controle genético na produção de animais maiores, proporcionando maior rendimento econômico.

**40 | E**

A supressão dos fatores de transcrição resultará na menor produção de moléculas de RNA.

## ORIGEM DA VIDA

08

SHUTTERSTOCK

**01** | A campanha de multivacinação 2016 lançada pelo Ministério da Saúde ocorreu no dia 24 de setembro em todo o país. As salas de vacinação foram disponibilizadas nas unidades de saúde, e foram oferecidas para a população 19,2 milhões de doses dos quatorze (14) tipos de vacinas, denominadas respectivamente: hepatite “A”, VIP, meningocócica C, rotavírus, HPV, pneumo 10, febre amarela, varicela, pentavalente, tetraviral, dupla adulto, DTP, tríplice viral e VOP (poliomielite).

Em relação a este assunto, é CORRETO dizer que

- A** os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios.
- B** as vacinas são produzidas exclusivamente a partir de vírus e nunca a partir de bactérias.
- C** os vírus têm metabolismo próprio.
- D** os vírus são constituídos por células simples.
- E** os vírus não apresentam material genético.

**02** | Leia o texto a seguir:

Nos últimos anos, vem crescendo a compreensão de que a membrana, de aspecto frágil ao microscópio, desempenha funções bem mais complexas que a de somente separar o conteúdo interno do meio externo das células. Uma origem embrionária comum pode explicar o fato de a membrana dos macrófagos e a das micróglia compartilharem as mesmas propriedades elásticas. Ambas as células são provenientes da mesoderme; além disso, têm de suportar forças intensas e grande deformação da superfície durante a fagocitose, o que justifica membranas mais resistentes. Assim, as propriedades elásticas da membrana conservam uma relação direta com a função da célula no organismo.

Fonte: <http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/11/18/fronteiras-fluidas/>  
(Adaptado).

Sobre isso, é CORRETO afirmar que

- A** a fagocitose nos mecanismos de defesa do corpo é muito importante e só é possível por causa da parede celular que facilita a alteração da forma, por mudar de acordo com o ambiente e o estado em que a célula se encontra, influenciando seu desempenho.
- B** a mesoderme é uma das duas camadas de células que formam o embrião em seus estágios iniciais e da qual todas as células dos sistemas sanguíneo e nervoso central se originam. Assim, a origem comum favorece a migração de macrófagos e micróglia para a mesma região do corpo, durante o desenvolvimento.
- C** de modo semelhante à micróglia, os macrófagos também habitam o sistema nervoso central e realizam fagocitose, emitindo prolongamentos que identificam, englobam e destroem tanto células velhas como agentes infecciosos e partículas estranhas ao organismo.
- D** micróglia é a principal célula de defesa do sistema nervoso central. Ela sonda o ambiente à procura de células doentes e agentes infecciosos. Quando os encontra, emite prolongamentos e os engloba por fagocitose com o auxílio da rede de actina do citoesqueleto.
- E** o que determina, em grande parte, a plasticidade da membrana é o retículo endoplasmático, uma rede difusa de filamentos da proteína queratina que se distribui pelo interior da célula e se ancora nos lipídeos da membrana.

**03** | A desnutrição infantil é um dos maiores problemas de saúde pública que atinge países cuja assistência social não é prioritária. A anemia é o principal resultado da desnutrição infantil.

Considere as seguintes informações sobre a desnutrição infantil.





I. A anemia proteica está relacionada ao baixo peso infantil e à falta de calorias necessárias ao desenvolvimento.

II. A proteína animal, que provém de carne, peixes, ovos e leite, é fonte de todos os aminoácidos essenciais.

III. A síntese de hemoglobina está diretamente relacionada à anemia e pode ser prejudicada, entre outros fatores, pela falta de ferro e de vitamina B12.

Quais estão corretas?

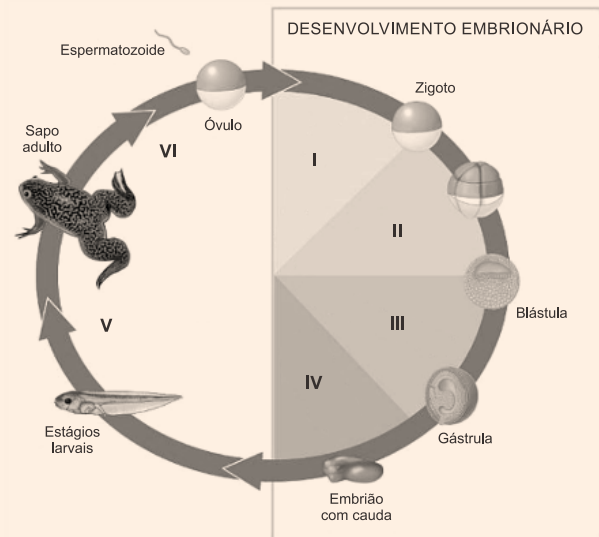
- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas III.
- D** Apenas II e III.
- E** I, II e III.

**04** Investir em saneamento básico é investir em saúde. O esgoto encanado é importante para melhorar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), porque a ausência de tratamento de esgoto possibilita a contaminação da água, do solo e de alimentos com diversos organismos causadores de doenças.

Entre essas doenças, pode-se citar corretamente,

- A** gripe, hepatite C e AIDS.
- B** diarreias, cólera e verminoses.
- C** leptospirose, dengue e varíola.
- D** verminoses, gripe e elefantíase.
- E** febre amarela, dengue e AIDS.

**05** Observe atentamente a ilustração a seguir, que representa diversos estágios do desenvolvimento de um sapo.



Fonte: Reece e cols. *Biologia de Campbell*. Ed. Artmed, 10 ed., 2015 (adaptado).

Na ilustração acima, segmentação, neurulação e gametogênese ocorrem, respectivamente, nas etapas representadas pelos algarismos

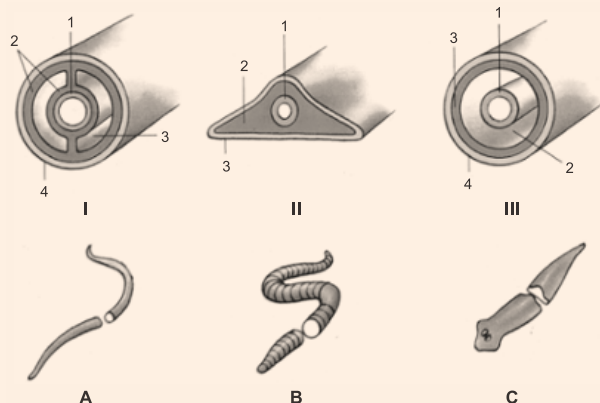
- A** I, III e V.
- B** V, VI e I.
- C** II, III e IV.
- D** II, IV e VI.

**06** Para estudar a expressão de determinadas proteínas em anfíbios, pesquisadores associaram um marcador fluorescente aos genes do estudo. Marcadores verdes foram associados a um gene e marcadores vermelhos a outro. Células indiferenciadas foram então transfectadas com um ou outro desses genes e introduzidas em diferentes locais de gástrulas desses anfíbios. Os pesquisadores observaram a fluorescência, mais tarde, nos girinos. Os músculos do animal fluoresceram em verde e a epiderme em vermelho. Para produzir esse resultado, em que regiões da gástrula foram injetados, respectivamente, esses genes?

- A** Mesoderma e ectoderma.
- B** Endoderma e ectoderma.
- C** Ectoderma e endoderma.
- D** Ectoderma e mesoderma.
- E** Mesoderma e endoderma.

**07** Observe a figura com os cortes transversais do corpo de animais triblásticos (representados por números romanos; os números em arábico correspondem aos folhetos embrionários e às cavidades) e alguns exemplares (representados por letras).





Fonte: <http://www.eensc.com.br/arquivos/FundamentosemEmbrilogial.pdf> (Figura Adaptada).

Assinale a alternativa que apresente a **CORRETA** correspondência entre os cortes, seu detalhamento e os exemplos de animais.

- A** I – acelomado; 1 – endoderm, 2 – mesoderm, 3 – celoma, 4 – ectoderm; os anelídeos o representam em B – minhoca.
- B** I – celomado; 1 – endoderm, 2 – mesoderm, 3 – celoma, 4 – ectoderm; os cordados o representam em A – nematelminto.
- C** II – acelomado; 1 – endoderm, 2 – mesoderm, 3 – ectoderm; os platelmintos o representam em C – planárias de água doce.
- D** II – pseudocelomado; 1 – endoderm, 2 – pseudoceloma, 3 – mesoderm; os nematódeos o representam em B – tênia ou solitária.
- E** III – pseudocelomado; 1 – ectoderm, 2 – pseudoceloma, 3 – mesoderm, 4 – endoderm; os hirudíneos o representam em A – sanguessuga.

**08** Os embriões de répteis, aves e mamíferos estão envoltos por membranas extraembrionárias, os anexos embrionários, sobre as quais é correto afirmar que o

- A** saco vitelínico ou vesícula vitelínica é o primeiro anexo a ser formado pelo crescimento do ectoderm.
- B** âmnio envolve o embrião formando a bolsa amniótica que é repleta de líquido para prevenir a dessecação e amortecer choques mecânicos.
- C** alantoide é uma invaginação membranosa que tem por funções estocar resíduos metabólicos e participar da respiração.
- D** córion, cório ou serosa é uma bolsa membrano-sa que envolve todos os outros anexos embrionários, exceto a bolsa amniótica.

**09** No Brasil, o Programa Nacional de Imunizações (PNI) foi formulado por determinação do Ministério da Saúde, em 1973, no mesmo ano em que o Brasil recebia o Certificado Internacional de Erradicação da Varíola.

Esse programa é uma estratégia de saúde pública de excelente relação custo-benefício e extremamente eficaz na diminuição da incidência de doenças em todo o país, pois recomenda o uso rotineiro de vacinas contra várias infecções, como, por exemplo, a tuberculose, a difteria, o tétano, a coqueluche, a poliomielite, o sarampo, a rubéola, a caxumba entre outras.

A vacinação estimula o organismo a produzir sua própria proteção (os anticorpos) contra micro-organismos nocivos. Em alguns indivíduos, após a aplicação, podem ocorrer também efeitos colaterais como febre, inchaço no local da picada e náuseas. No entanto, as reações adversas graves são raras e os benefícios da vacinação superam os riscos de tais efeitos.

Com os avanços da tecnologia, novas vacinas estão disponíveis para serem amplamente utilizadas, permitindo melhorias da qualidade de vida da população. Pode ser citada como exemplo a primeira vacina contra a dengue registrada no Brasil, segundo anunciou a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Essa vacina é uma imunização recombinante tetravalente, para os quatro sorotipos do vírus da dengue transmitidos pelo mosquito *Aedes aegypti*. Ela poderá ser aplicada em pacientes de 9 a 45 anos, que deverão tomar três doses subcutâneas, com intervalo de seis meses entre elas.

Outras vacinas para a prevenção da dengue ainda estão em fase de teste antes de serem submetidas à Anvisa. Caso haja aprovação, elas poderão ser comercializadas no Brasil com segurança e eficácia, objetivando a melhoria da qualidade de vida da população.

<<http://tinyurl.com/zg8c76o>> Acesso em: 02.09.2016. Adaptado.

De acordo com o texto, é correto afirmar que

- A** a primeira vacina contra a dengue registrada no Brasil, segundo a Anvisa, é produzida a partir de bactérias recombinantes atenuadas.
- B** o uso de vacinas contra várias doenças é uma estratégia de saúde pública muito eficaz, mas, em algumas pessoas pode causar reações desagradáveis.
- C** as vacinas contra a dengue, tuberculose, tétano e difteria só podem ser aplicadas em pacientes de 9 a 45 anos, que deverão tomar várias doses subcutâneas de cada uma delas.



**D** as vacinas são muito eficazes na diminuição da incidência de doenças em todo o país, porque possuem anticorpos contra os agentes causadores das doenças infectocontagiosas.

**E** como o vírus causador da dengue é transmitido por meio de tosse e espirros da pessoa contaminada, além da vacinação, uma eficiente forma de prevenção dessa doença é evitar aglomerados humanos.

**10** Em relação às teorias sobre a origem da vida, é correto afirmar que a

**A** teoria da geração espontânea ou biogênese motivou Jean Baptista van Helmont a propor uma receita para produzir ratos usando camisas sujas e grãos de trigo.

**B** expansão do conhecimento científico e a realização de experimentos rigorosos por Redi, Spallanzani, Pasteur e outros forneceram evidências da abiogênese.

**C** panspermia afirma que a vida na Terra originou-se a partir de seres vivos ou substâncias precursoras da vida oriundas de outros locais do cosmo.

**D** teoria da evolução química ou molecular admite que a vida é resultado da evolução química de compostos orgânicos em inorgânicos.

**11** As imagens a seguir mostram dois vetores de doenças que afetam milhares de pessoas no Brasil.



A - *Aedes aegypti* (pernilongo-rajado)



B - *Lutzomyia longipalpis* (mosquito-palha)

Fontes: A - [http://54.174.101.85/wp-content/uploads/2011/02/aedes\\_aegypti\\_feeding.jpg](http://54.174.101.85/wp-content/uploads/2011/02/aedes_aegypti_feeding.jpg)  
B - [http://www.96fmbauru.com.br/banco\\_imagem/images/palha\(1\).jpg](http://www.96fmbauru.com.br/banco_imagem/images/palha(1).jpg)

Os agentes etiológicos transmitidos pelos vetores A e B acima são, respectivamente, classificados como

**A** vírus e nematelminto.

**B** bactéria e vírus.

**C** vírus e protozoário.

**D** bactéria e nematelminto.

**12** Leia o texto abaixo, extraído de um artigo científico, para responder à questão.

“Desde abril de 2015, o vírus Zika (ZIKV) foi identificado como o agente etiológico de doença exantemática aguda no Brasil e, a partir de outubro do mesmo ano, neuropediatras do Recife (Pernambuco) deram o sinal de alerta sobre uma epidemia de microcefalia com alterações radiológicas peculiares, sugestivas de infecção congênita [...]. A incidência de casos de microcefalia no Brasil aumentou consideravelmente no segundo semestre de 2015, chegando, no momento, a 907 casos confirmados e a 4.293 ainda em investigação (Portal Brasil. <http://www.brasil.gov.br/saude/2016/03/ministerio-dasaude-investigacao-4-293-casos-de-microcefalia-no-brasil> [...]).

Microcefalia não é uma doença em si, mas um sinal de destruição ou déficit do crescimento cerebral, podendo ser classificada como primária (de origem genética, cromossômica ou ambiental, incluindo infecções) ou secundária, quando resultante de evento danoso que atingiu o cérebro em crescimento, no fim da gestação ou no período peri e pós-natal. As sequelas da microcefalia vão depender de sua etiologia e da idade em que ocorreu o evento, sendo que, quanto mais precoce a afecção, mais graves serão as anomalias do Sistema Nervoso Central (SNC).”

EICKMANN, Sophie Helena et al. *Síndrome da infecção congênita pelo vírus Zika*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 32, n. 7, e00047716, 2016. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2016000700601&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2016000700601&lng=en&nrm=iso)>. access on 15 Nov. 2016. Epub July 21, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00047716>.

Adaptado.

Assim, fica evidente que quando mulheres estão gestantes, a infecção pelo vírus da Zika causa malformações fetais graves nos bebês. É correto afirmar que os agentes transmissores do vírus da Zika são

**A** geralmente mosquitos, como o *Aedes aegypti*.

**B** principalmente moscas brancas, como a *Bemisia tabaci*.

**C** basicamente barbeiros, como o *Triatoma infestans*.

**D** geralmente besouros, como o *Coleoptera*.

**E** principalmente moscas, como a *Anastrepha sp.*



### 13| Ministério da Saúde anuncia vacinação contra HPV para meninos

O Ministério da Saúde anunciou que a vacinação contra HPV será estendida para os meninos. A vacina contra o papiloma vírus humano (HPV), que protege, principalmente, contra o câncer de colo do útero, já faz parte do Programa Nacional de Imunizações desde 2014, sendo indicada para meninas de 9 a 13 anos.

A partir de janeiro 2017, meninos de 12 a 13 anos também poderão receber a vacina. A faixa etária será ampliada, gradualmente, até 2020, quando a vacina estará disponível para meninos de 9 a 13 anos. O esquema vacinal consiste em duas doses, com intervalo de seis meses.

Fonte: g1.globo, 11/10/2016  
Disponível em: <http://g1.globo.com.br>

Analise as afirmações a seguir.

I. O condiloma acuminado, também conhecido como verruga genital ou crista de galo, é uma doença sexualmente transmissível (DST) causada pelo Papiloma vírus Humano (HPV). A infecção por esse vírus normalmente causa verrugas de tamanhos variáveis. Nas mulheres, as lesões comumente surgem na vagina, na vulva, na região do ânus e no colo do útero.

II. A principal forma de transmissão do HPV é pela via sexual. Para ocorrer o contágio, a pessoa infectada não precisa apresentar sintomas e não há riscos de transmissão materno-fetal.

III. As vacinas são recursos indispensáveis para a saúde individual e pública. A produção da vacina é processo complexo, combinando métodos de fabrico biológicos e farmacêuticos, sendo, por isso, produtos biofarmacêuticos.

IV. Outras doenças, além da infecção por HPV, podem ser evitadas com a vacinação, entre elas: cólera, difteria, doença pneumocócica, doença meningocócica, tétano, hepatite A, hepatite B e rubéola.

Todas as afirmações estão corretas em:

- A** I – III – IV
- B** II – III
- C** II – IV
- D** III – IV

14| O quadro apresenta alguns dos sinais clínicos que ajudam a distinguir os casos de dengue, de zika e de chikungunya.

| Variações sutis                      |                                                      |                                                            |                                                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Sintomas                             | Dengue                                               | Zika                                                       | Chikungunya                                            |
| Febre                                | Superior a 38°C por 4 a 7 dias                       | Ausente ou até 38°C por 1 a 2 dias                         | Superior a 38°C por 2 a 3 dias                         |
| Manchas vermelhas na pele (exantema) | Surgem a partir do quarto dia em 30% a 50% dos casos | Surgem no primeiro ou segundo dia em mais de 90% dos casos | Surgem entre o segundo e o quinto dia em 50% dos casos |
| Dor nos músculos                     | Muito frequente                                      | Frequente                                                  | Pouco frequente                                        |
| Dor nas articulações                 | Pouco frequente e leve                               | Frequente e de leve a moderada                             | Muito frequente e de moderada a intensa                |
| Inchaço nas articulações             | Raro                                                 | Frequente e leve                                           | Frequente e de moderado a intenso                      |
| Conjuntivite                         | Rara                                                 | Ocorre em 50% a 90% dos casos                              | Ocorre em 30% dos casos                                |
| Cefaleia                             | Muito frequente e muito intensa                      | Frequente e de intensidade moderada                        | Frequente e de intensidade moderada                    |
| Coceira                              | Leve                                                 | Moderada a intensa                                         | Leve                                                   |
| Hipertrofia dos gânglios             | Leve                                                 | Intensa                                                    | Moderada                                               |
| Tendência a sangramento              | Moderada                                             | Ausente                                                    | Leve                                                   |
| Acometimento neurológico             | Raro                                                 | Mais frequente do que em dengue e chikungunya              | Raro (ocorre principalmente em recém-nascidos)         |

(Pesquisa Fapesp, janeiro de 2016. Adaptado.)

As diferenças no quadro clínico de cada uma dessas doenças devem-se



- A** às características dos diferentes vetores dos agentes causadores da dengue, da zika e da chikungunya.
- B** às características e estratégias infecciosas dos diferentes agentes causadores da dengue, da zika e da chikungunya.
- C** às características climáticas das diferentes regiões geográficas onde ocorrem a dengue, a zika e a chikungunya.
- D** aos diferentes modos de transmissão dos agentes causadores da dengue, da zika e da chikungunya.
- E** às diferenças na resposta imunológica dos infectados em resposta ao mesmo agente causador da dengue, da zika e da chikungunya.

**15** | A notícia de jornal citada a seguir chama atenção para uma virose altamente contagiosa, transmitida por contato com saliva e, geralmente, associada a surtos durante o inverno e a primavera.

#### **Secretaria de Saúde investiga se Goiânia enfrenta surto de caxumba**

Neste ano, 55 pessoas tiveram o diagnóstico, principalmente estudantes.

Vacina tríplice viral, que protege contra a doença, é aplicada nos postos.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2016/05/secretaria-de-saude-investiga-se-goiania-enfrenta-surto-de-caxumba.html>>. Acesso em: 30 ago. 2016.

Essa doença é causada por um RNA vírus envelopado da família Paramyxovirus (HPIV).

As demais doenças que também afetam a população humana e que são causadas pela mesma família do vírus são:

- A** poliomielite, gripe e catapora.
- B** sarampo, bronquite e pneumonia.
- C** linforma de Burkitt, raiva e catapora.
- D** herpes, mononucleose e febre amarela.
- E** sarcoma de Kaposi, AIDS e poliomielite.

**16** | “As emergências permanecem lotadas de pessoas que adoecem com sintomas de Dengue, Chikungunya e Zika. Não bastassem as doenças do *Aedes aegypti*, outras, também causadas por vírus e consideradas sazonais, voltam a se tornar mais incidentes e merecem os mesmos cuidados das doenças transmitidas pelo mosquito. O problema é que muitas das viroses têm sintomas parecidos, mas que precisam ser diferenciados para que possam ser prescritos medicamentos adequados e recomendações que amenizem o sofrimento dos pacientes”

*Jornal do Commercio*, 25 de fevereiro de 2016. Adaptado.

Leia as afirmações abaixo:

I. Normalmente, a primeira manifestação da Dengue é a febre alta (39° a 40 °C), de início abrupto, que geralmente dura de 2 a 7 dias, acompanhada de dor de cabeça, dores no corpo e articulações, prostração, fraqueza, dor atrás dos olhos, erupção e coceira na pele.

II. Os principais sintomas da Chikungunya são: febre alta de início rápido, dores intensas nas articulações dos pés e mãos, além de dedos, tornozelos e pulsos. Podem ocorrer ainda dor de cabeça, dores nos músculos e manchas vermelhas na pele.

III. Cerca de 50% das pessoas infectadas pelo vírus Zika desenvolvem manifestações clínicas nos primeiros dois dias. Os principais sintomas são: dor de cabeça, febre alta, dores fortes nas articulações, manchas vermelhas na pele, coceira e vermelhidão nos olhos.

Quanto aos sintomas da Dengue, Chikungunya e Zika, está CORRETO o que se afirma em

- A** I, II e III.
- B** II e III, apenas.
- C** I, apenas.
- D** I e II, apenas.
- E** III, apenas.

**17** | O HPV faz parte do grupo dos caudovírus. As verrugas genitais causadas pela infecção do vírus foram estudadas desde a Antiguidade, porém o vírus só foi descoberto 40 anos atrás.

Pode-se afirmar corretamente que:

- A** A principal forma de se adquirir o HPV é através da ingestão de alimentos contaminados.
- B** O câncer de colo de útero não pode ser causado pelo vírus HPV.





**C** O vírus HPV pode permanecer latente por vários anos.

**D** Não há tratamento nem vacina para o HPV.

**18** | A leptospirose é uma doença infecciosa influenciada tanto por características ambientais quanto sociais. As favelas são áreas em que o risco de contrair essa infecção é elevado, porque estão sujeitas a alagamentos, e os moradores não têm acesso a saneamento básico. O risco também é maior para indivíduos que trabalham com coleta de lixo ou na construção civil, uma vez que estão mais expostos à lama, ao solo e a outros materiais contaminados.

A infecção descrita no texto é causada por

**A** larvas infectantes de asquelmintos que sobrevivem no solo úmido e na água.

**B** esporos de basidomicetos presentes nas fezes de ratos, pombos e morcegos.

**C** vírus adquiridos quando o indivíduo não vacinado entra em áreas de transmissão.

**D** bactérias espiroquetas que se multiplicam nos rins de roedores e de outros mamíferos.

**E** protozoários flagelados, eliminados junto com a urina de ratos, cães e de outros animais.

**19** | **Rio vive surto de micose transmitida por gato**

Uma micose transmitida por gatos aos humanos deixou em alerta as autoridades de saúde no Estado do Rio de Janeiro e já preocupa outras regiões do Brasil, como São Paulo, Rio Grande do Sul, Espírito Santo e Distrito Federal. A contaminação por esporotricose soma 226 casos só no Rio de Janeiro neste ano. Para especialistas, essa alta está associada à grande quantidade de gatos abandonados ou que não recebem tratamento adequado de seus donos. Não há vacina contra a doença, então “o jeito é cuidar dos gatos”, diz o pesquisador Dayvison Freitas, do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas.

Fonte: Notícias Uol, 10/10/2016.  
Disponível em: <http://noticias.uol.com.br>

Acerca das informações contidas no texto e dos conhecimentos relacionados ao tema, é correto afirmar, **exceto**:

**A** O abandono de cães e gatos gera preocupação por parte da sociedade em relação ao desrespeito aos direitos desses animais e por ser um problema de saúde pública, visto que esses animais podem ser vetores de inúmeras doenças, como as micoses, a raiva e a toxoplasmose.

**B** Os fungos apresentam grande variedade de modos de vida, como saprofitismo, parasitismo, predatismo e simbiose. Os fungos saprófitos obtêm energia degradando material orgânico, participando ativamente nos ciclos de carbono, nitrogênio e fósforo, além de outros nutrientes.

**C** As leveduras são fungos que possuem importância econômica, visto que realizam a fermentação alcoólica. Nesse processo biológico, açúcares, como a glicose, são convertidos em energia celular, com produção de etanol, dióxido de carbono e ATP. Como esse processo não utiliza oxigênio, é considerado um processo anaeróbico.

**D** Os fungos são organismos eucariotos, unicelulares ou multicelulares e aclorofilados, portanto, não realizam fotossíntese. Suas células agrupam-se em filamentos denominados hifas. Ao conjunto de hifas, dá-se o nome de micélio. O micélio que se desenvolve no interior do substrato, funcionando também como elemento de sustentação e de absorção de nutrientes, constitui, assim, um tecido verdadeiro.

**20** | A vacina brasileira contra a esquistossomose está entrando na fase final de teste em humanos em áreas endêmicas. Causada por um verme, a doença está presente em 19 estados brasileiros, com maior quantidade de casos nos estados do Nordeste, Espírito Santo e Minas Gerais.

DANTAS, Carolina. Vacina brasileira de esquistossomose inicia fase final de testes após 30 anos. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/08/vacina-brasileira-de-esquistossomose-inicia-fase-final-de-testes-apos-30-anos.html>>. Acesso: 03 out. 2016.

Com relação à esquistossomose, podemos afirmar que esta doença é causada

**A** pelo *Schistosoma mansoni* e nos contaminamos tomando banho de rio em áreas infectadas.

**B** pela *Taenia solium* e nos contaminamos ingerindo carne de porco crua ou malpassada.

**C** pela *Entamoeba histolytica* e nos contaminamos ingerindo água ou alimentos contaminados.

**D** pelo *Aedes aegypti* e nos contaminamos tomando banho de rio em áreas infectadas.

**E** pela *Giardia lamblia* e nos contaminamos ingerindo água ou alimentos contaminados.





**21** | O parasitismo é uma relação direta e estreita entre dois organismos geralmente bem determinados: o hospedeiro e o parasita. Essa relação pode levar à ocorrência de doenças que são responsáveis por considerável morbidade e mortalidade em todo o mundo e, frequentemente, estão presentes com sinais e sintomas não específicos.

Em relação às doenças parasitárias correlacione as colunas a seguir.

1. Amebíase
2. Ancilostomíase
3. Cólera
4. Teníase
5. Ascaridíase

( ) Infecção intestinal aguda, causada pela enterotoxina de uma bactéria, pode se apresentar de forma grave, com diarreia aquosa e profusa, com ou sem vômitos, dor abdominal e câimbras. Esse quadro, quando não tratado prontamente, pode evoluir para desidratação, acidose, colapso circulatório, com choque hipovolêmico e insuficiência renal.

( ) Parasitose intestinal, causada por um platelminto, pode causar dores abdominais, náuseas, debilidade, perda de peso, flatulência, diarreia ou constipação.

( ) Infecção causada por protozoário que se apresenta em duas formas: cisto e trofozoíto. O quadro clínico varia de uma forma branda, caracterizada por desconforto abdominal leve ou moderado, com sangue e/ou muco nas dejeções, até uma diarreia aguda e fulminante, de caráter sanguinolento ou mucoide, acompanhada de febre e calafrios.

( ) Doença parasitária, causada por um nematelminto, cuja contaminação ocorre através da ingestão dos ovos do parasita presentes na água ou alimentos contaminados.

( ) Infecção intestinal causada por nematódeos, cuja infecção ocorre quando as larvas presentes no solo contaminado penetram na pele, geralmente pelos pés. Com frequência, dependendo da intensidade da infecção, acarreta em anemia ferropriva.

A sequência correta é:

- A** 3 – 4 – 1 – 5 – 2
- B** 5 – 2 – 3 – 1 – 4
- C** 2 – 3 – 4 – 5 – 1
- D** 4 – 1 – 2 – 3 – 5

**22** | Diversas doenças humanas são transmitidas por vetores. Marque a alternativa em que estão presentes somente doenças transmitidas por insetos.

- A** Malária, doença de Chagas e febre amarela.
- B** Giardíase, doença de Chagas e dengue.
- C** Dengue, leishmaniose e teníase.
- D** Chikungunya, malária e toxoplasmose.
- E** Febre amarela, HPV e chikungunya.

**23** | Procurando bem

Todo mundo tem pereba

Marca de bexiga ou vacina

E tem piriri, tem lombriga, tem ameoba

Só a bailarina que não tem

Edu Lobo e Chico Buarque, *Ciranda da bailarina*.

A bailarina dos versos não contrai as doenças causadas por dois parasitas de importância para a saúde pública: a lombriga (*Ascaris lumbricoides*) e a ameoba (*Entamoeba histolytica*). Todo mundo, porém, pode-se prevenir contra essas parasitoses, quando

- A** não nada em lagos em que haja caramujos e possibilidade de contaminação com esgoto.
- B** lava muito bem vegetais e frutas antes de ingeri-los crus.
- C** utiliza calçados ao andar sobre solos em que haja possibilidade de contaminação com esgoto.
- D** evita picada de artrópodes que transmitem esses parasitas.
- E** não ingere carne bovina ou suína contaminada pelos ovos da lombriga e da ameoba.



**24** As chamadas Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) também são transmitidas por outras vias, além da relação sexual. O quadro apresenta algumas DSTs.

| DST                                          | Agente infeccioso                      | Sintomas                                                                                           |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sífilis                                      | bactéria <i>Treponema pallidum</i>     | Lesões nos órgãos genitais, na pele e nas mucosas. Pode afetar o sistema nervoso.                  |
| Cancro mole (cancro venéreo simples, cavalo) | bactéria <i>Haemophilus ducreyi</i>    | Lesões nos órgãos genitais, mais frequentemente no homem.                                          |
| Aids                                         | vírus da imunodeficiência humana – HIV | Ataque às células do sistema imunitário ocasionando imunodeficiência e infecções oportunistas.     |
| Gonorreia (blenorragia)                      | bactéria <i>Neisseria gonorrhoeae</i>  | Ardor ao urinar e secreção uretral de cor amarelada. Nos bebês, pode levar à cegueira.             |
| Condiloma acuminado (crista de galo, HPV)    | papiloma vírus humano – HPV            | Lesões em forma de crista nos órgãos genitais. Pode levar ao câncer nos órgãos genitais e no ânus. |

Suponha que Júlio adquiriu uma DST através de transfusão sanguínea, que Paulo adquiriu uma DST ainda no ventre materno e que Adriano teve uma DST que só se adquire por relação sexual.

As DSTs de Júlio, Paulo e Adriano podem ser, respectivamente,

- A** cancro mole, aids e condiloma acuminado.
- B** condiloma acuminado, gonorreia e sífilis.
- C** aids, sífilis e cancro mole.
- D** gonorreia, condiloma acuminado e aids.
- E** sífilis, cancro mole e gonorreia.

**25** “Cientista britânico diz ter inventado ‘álcool que não dá ressaca e nem lesiona fígado’

“Um cientista britânico afirma ter descoberto um novo tipo de álcool sintético que poderá permitir bebedeiras sem ressacas. A nova substância, batizada de *alcosynth*, é resultado do trabalho do químico David Nutt, do Imperial College de Londres, e, ironicamente, ex-consultor do governo do governo britânico para assuntos ligados a drogas. David Nutt diz que nova substância simula “efeitos positivos” da embriaguez, mas não causa dor de cabeça ou náuseas, por exemplo. E tampouco agride o fígado e poderia substituir o álcool tradicional até 2050.”

(Adaptado de: G1, BEM ESTAR – 27/09/2016 13h00 – Atualizado em 27/09/2016 15h13).

Baseado na Fisiologia Humana e na matéria acima, leia as assertivas abaixo e assinale aquela que pode ser considerada como **FALSA**:

- A** O **fígado** tem a capacidade de destruir o **álcool**, porque possui enzimas que o transformam em outras substâncias, por exemplo, o acetaldeído.
- B** A ingestão de **álcool** frequente e em maior volume, do que a capacidade do **fígado** metabolizar pode lesionar as células hepáticas irremediavelmente.
- C** Os hepatócitos (**células hepáticas**), guardam potencialidade mesenquimal, e logo se regeneram indefinidamente, dentro do parênquima hepático.
- D** Na mulher, o **álcool** pode provoca maiores estragos, pois ao entrar na circulação sanguínea, e se diluir na parte aquosa, que possui menor volume em relação ao homem, os danos podem ser maiores.
- E** Com a lesão hepática denominada **cirrose**, são comuns os sintomas de pés inchados; a pele e os olhos ficam amarelados pela icterícia.

**26** Recém-nascidos devem fazer Teste do Pezinho até o 5º dia de vida

O Ministério da Saúde lança uma campanha de conscientização para que todos os recém-nascidos façam o teste do pezinho entre o terceiro e quinto dia de vida.

De acordo com o ministério, a realização do teste, nesse período, é importante por identificar seis doenças genéticas ou congênitas passíveis de tratamento, mas que não apresentam evidências clínicas ao nascimento: fenilcetonúria, hipotireoidismo congênito, doença falciforme, fibrose cística, hiperplasia adrenal congênita e deficiência de biotinidase.

Quanto mais cedo as doenças forem identificadas e tratadas, maior a possibilidade de evitar sequelas nas crianças, como deficiência mental, microcefalia, convulsões, comportamento autista, fibrosamento do pulmão, crises epiléticas, entre outras complicações e até a morte.

Fonte: Portal Brasil, 12/10/2016.  
Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude>.

Analise as afirmações a seguir.

I. A Fenilcetonúria é um dos erros inatos do metabolismo de herança genética recessiva. A probabilidade de nascer uma menina fenilcetonúrica de um casal em que a mulher é normal, mas possui um irmão fenilcetonúrico, e o marido normal, mas possui a irmã fenilcetonúrica, é de 1/8.



II. Hipotireoidismo congênito é uma doença caracterizada pela incapacidade da glândula tireoide do recém-nascido produzir quantidades adequadas de hormônios T3 e T4, que resulta numa redução generalizada dos processos metabólicos.

III. A Doença Falciforme (DF) é causada por um defeito na estrutura da Hemoglobina, que leva as hemácias a assumirem forma de lua minguante. Indivíduos heterozigotos possuem hemoglobina normal (HbA) e hemoglobina alterada (HbS), isso significa que a pessoa herdou de um dos pais o gene para hemoglobina A e do outro, o gene para hemoglobina S.

IV. As glândulas adrenais ou suprarrenais são constituídas por dois tecidos secretores bastante distintos. Um deles forma a parte externa da glândula, a medula, enquanto o outro, forma a sua porção mais interna, o córtex. O córtex das adrenais produz dois hormônios principais: a adrenalina (ou epinefrina) e a noradrenalina (ou norepinefrina).

Todas as afirmações estão **corretas** em:

- A** II – IV
- B** III – IV
- C** II – III
- D** I – II – III

**27** | Observe o quadro abaixo que mostra os limites fisiológicos de um homem comum, relativamente sedentário, com cerca de 70 KG.

| Período sem beber água                                                                                                         | Temperatura ambiente mínima | Tempo sem respirar | Altitude máxima sem desconforto significativo |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| 4 dias                                                                                                                         | -5°C com roupas leves       | 3 minutos          | 3 mil metros                                  |
| Adaptado de: < <a href="http://rede.novaescolaclube.org.br">http://rede.novaescolaclube.org.br</a> >. Acesso em: 18 ago. 2016. |                             |                    |                                               |

Em relação à resposta fisiológica de um indivíduo submetido a algum dos estresses apontados, é correto afirmar que

- A** muitos dias sem água faz com que as células murchem, e o sangue torne-se viscoso.
- B** o corpo, no frio, consome menos energia, que evita a queda da temperatura interna.
- C** o sangue, no frio, fica menos denso, e o coração bate mais depressa.

- D** o pulmão é o primeiro órgão a sofrer as consequências da ausência de respiração.
- E** a oferta de oxigênio, em grandes altitudes, diminui, e a respiração é desacelerada.

**28** | Leia os quadrinhos e os textos a seguir:



Maria dança e bebe todos os finais de semana com as amigas e amigos. Durante a semana, sai do colégio escondida e bebe.



Em uma das inúmeras festas, Maria fica com um garoto e faz sexo sem proteção, movida pela euforia do álcool.



Maria se arrepende por estar bebendo tanto e pede ajuda.

Fonte: <http://cisa.org.br/guiaescolhacerta/> (Adaptado)

Maria iniciou acompanhamento pré-natal com 15 semanas de gravidez. Teve orientação e conseguiu parar de beber álcool. O bebê nasceu de parto normal. Maria compareceu à consulta de revisão pós-parto, acompanhada da mãe que relatou a dificuldade de aleitamento e sinais de depressão da adolescente. Retornou com 60 dias pós-parto para orientação no ambulatório de planejamento familiar. A avaliação clínica neonatal evidenciou síndrome do alcoolismo fetal no recém-nascido.

Sobre eles, analise as seguintes afirmativas:

- I. O álcool é uma droga legal, podendo ser comercializado e vendido para qualquer pessoa, independentemente da idade.
- II. O álcool age de modo destrutivo, afetando diretamente a progesterona, um neurotransmissor envolvido em diversas funções, como o raciocínio e o movimento. Assim, a pessoa perde a capacidade de julgamento e a coordenação motora, mas tem a ovulação estimulada.
- III. O álcool se acumula no sangue, pois sua degradação é mais rápida que sua absorção. No início, ele age como estimulante, causando, posteriormente, depressão no sistema nervoso periférico.



IV. O consumo de álcool está ligado a vários problemas, dentre eles: acidentes de trânsito, crimes, suicídios, aumento do risco de câncer e nascimentos de bebês com problemas em função do consumo pelas gestantes.

V. Os principais fatores associados à gravidez na adolescência estão associados à baixa escolaridade da adolescente, início precoce da vida sexual associado à ausência do uso de métodos contraceptivos e de consultas ginecológicas prévias.

VI. A gestação na adolescência eleva o risco gestacional do ponto de vista biológico. O maior impacto envolve a dimensão psicológica e a socioeconômica, perpetuando o ciclo da pobreza, por inviabilizar as possibilidades de desenvolvimento e engajamento na sociedade.

Estão CORRETAS apenas

- A** I, II e IV.
- B** II, III e V.
- C** III, IV e VI.
- D** IV e V.
- E** V e VI.

**Gabarito:**

**01 | A**

Os vírus se reproduzem apenas no interior de células, sendo parasitas intracelulares obrigatórios. As vacinas podem ser produzidas tanto a partir de vírus quanto de bactérias. Os vírus não possuem metabolismo próprio, necessitando do metabolismo de células. Os vírus não são considerados células, por não terem metabolismo próprio. Vírus possuem material genético, DNA ou RNA.

**02 | D**

A micróglia age como macrófago especializado, em defesa do tecido nervoso, formando prolongamentos, com auxílio do citoesqueleto, formado por uma rede de actina.

**03 | D**

A anemia proteica está relacionada ao baixo peso infantil e à falta de aminoácidos essenciais na dieta.

**04 | B**

Diarreias, cólera e verminoses são doenças transmitidas por água, solo e alimentos contaminados, principalmente, por vírus, bactérias e vermes.

**05 | D**

A segmentação (ou clivagem) do ovo ocorre na fase II, a neurulação que envolve a formação do tubo neural, em IV. A gametogênese se passa na fase VI.

**06 | A**

A musculatura apresenta origem embrionária mesodérmica, enquanto a epiderme é formada a partir do ectoderma da gástrula.

**07 | C**

A figura II representa um corte de organismo acelomado. O número 1 representa a endoderma, o 2 representa a mesoderma e 3 a ectoderma. O organismo relacionado é a planária, letra C.

**08 | B**

O âmnio e o líquido amniótico protegem o embrião contra desidratação e abalos mecânicos durante a gestação.

**09 | B**

A primeira vacina contra a dengue é produzida com vírus recombinantes. As vacinas são muito eficazes, porém causam reações adversas em algumas pessoas. A idade para imunização de cada doença é variável. As vacinas estimulam a produção de anticorpos contra agentes infecciosos. O vírus da dengue é transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti* contaminado.

**10 | C**

A teoria da geração espontânea é conhecida também como abiogênese. Os experimentos de Redi, Spallanzani, Pasteur e outros forneceram evidências da biogênese. Na teoria da evolução química ou molecular é admitido que compostos orgânicos foram formados a partir de compostos inorgânicos.

**11 | C**

As fêmeas dos mosquitos *Aedes aegypti* e do *Lutzomua longipalpis* transmitem, respectivamente, os vírus causadores da dengue, zika, chikungunya e outros protozoários do gênero *Leishmania*.

**12 | A**

O vírus que causa a doença da Zika apresenta como principal agente transmissor o mosquito *Aedes aegypti*.

**13| A**

[II] Incorreta: O vírus HPV pode ser transmitido por meio de transfusões sanguíneas e também da mãe para o filho via placenta, no momento do parto.

**14| B**

As diferenças observadas nos quadros clínicos das doenças apresentadas deve-se às características e estratégias infecciosas dos diferentes vírus causadores da dengue, zika e da chikungunya.

**15| B**

O sarampo, bronquite e certas formas de pneumonia são infecções causadas por vírus da família Paramyxovirus.

**16| D**

Os sintomas da virose causada pelo zika, quando presentes, são leves e duram menos de uma semana. Eles incluem febre baixa, erupções cutâneas, dores articulares, vermelhidão ocular, entre outros.

**17| C**

O vírus HPV é adquirido pelo contato com portadores e pode causar câncer de colo de útero. A virose correspondente pode ser tratada e prevenida por vacina.

**18| D**

A leptospirose é uma doença infecciosa causada por bactérias espiroquetas (forma espiralada), acometendo os rins de roedores e outros mamíferos. As bactérias são eliminadas pela urina destes animais, sobrevivendo em solo úmido e água.

**19| D**

O micélio dos fungos é um emaranhado de filamentos denominados hifas que não se constituem em um tecido verdadeiro.

**20| A**

A doença esquistossomose é causada pelo verme *Schistosoma mansoni* e a contaminação humana pode ocorrer através de água contaminada com as formas larvais.

**21| A**

A relação numérica, de cima para baixo, é: 3 – 4 – 1 – 5 – 2.

**22| A**

Malária e doença de Chagas são doenças causadas por protozoários e a febre amarela por vírus. As três são transmitidas por insetos.

**23| B**

A transmissão das parasitoses causadas pela lombriga (*Ascaris lumbricoides*) e a ameba (*Entamoeba histolytica*) são prevenidas pela higienização correta dos alimentos ingeridos crus. O homem adquire a ascariíase por meio da ingestão dos ovos embrionados do *A. lumbricoides* e amebíase, pela ingestão dos cistos da *E. histolytica*.

**23| C**

As DSTs de Júlio, Paulo e Adriano podem ser, respectivamente, AIDS, causada pelo vírus HIV adquirido através de transfusão de sangue, sífilis causada pela bactéria *Treponema pallidum* via transplacentária e cancro mole causado pela bactéria *Haemophilus ducreyi*, adquirida durante o ato sexual.

**25| C**

Os hepatócitos não guardam potencialidade mesenquimal e não são capazes de se regenerar indefinidamente dentro do parênquima hepático.

**26| C**

[I] Incorreta: Não se conhece o genótipo exato dos pais do casal.

[IV] Incorreta: A parte mais interna da glândula adrenal é denominada medula e secreta os hormônios adrenalina e noradrenalina.

**27| A**

A desidratação profunda dos tecidos humanos faz com que as células murchem perdendo água por osmose e, consequentemente, com que o sangue torne-se mais viscoso.

**28| D**

[I] **Incorreta:** As bebidas alcoólicas somente podem ser adquiridas por pessoas com idade igual ou maior do que dezoito anos.

[II] **Incorreta:** O álcool atua sobre o neurotransmissor GABA (ácido gama-amino-butírico).

[III] **Incorreta:** A absorção do álcool é mais rápida do que sua degradação.

[VI] **Incorreta:** A gravidez na adolescência não necessariamente impede o desenvolvimento e o engajamento da jovem na sociedade em que vive.



**01** | O amido, um carboidrato presente em grande quantidade na farinha, é a principal forma de armazenamento de energia das plantas, ocorrendo principalmente nas raízes, frutos e sementes. Nos mamíferos, a reserva de carboidratos que corresponde ao amido

- A** são os lipídeos, acumulados no tecido adiposo.
- B** são os triglicérides, abundantes no plasma sanguíneo.
- C** é o glicogênio, encontrado no fígado e nos músculos.
- D** é a glicose, armazenada no citoplasma das células pancreáticas.
- E** é o ATP, que é a principal fonte de energia de todas as células.

**02** | Esponjas e mexilhões podem ser considerados bioindicadores, uma vez que a análise de seus tecidos revela a concentração de poluentes na água.

Isso ocorre porque, no meio aquático, esses animais são caracterizados, em sua maioria, como:

- A** filtradores
- B** raspadores
- C** predadores
- D** decompositores

**03** | **Bioinseticida feito de micro-organismos**

Depois de 15 anos de pesquisa, uma nova tecnologia para o controle biológico de pragas está pronta para uso comercial. Trata-se de um bioinseticida feito a partir de nematoides, vermes milimétricos que vivem no solo, para uso no combate a insetos e outros organismos que atacam cultivos como os de cana-de-açúcar, plantas ornamentais e eucalipto. O novo inseticida biológico foi desenvolvido pelo engenheiro agrônomo e entomologista Luís Garrigós Leite, da unidade de Campinas do Instituto Biológico, vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

A comercialização dos nematoides será feita com os vermes envoltos em diatomita, um pó de origem mineral, que deixa os vermes úmidos e em estado de latência. Só voltam à atividade quando o produto é diluído em água.

Fonte: g1. globo, 11/10/2016.  
Disponível em: <http://g1.globo.com/>

Nesse sentido, marque **V** para as afirmações **verdadeiras** e **F** para as **falsas**.

( ) Controle biológico é um fenômeno que pode acontecer espontaneamente na natureza e consiste na regulação do número de indivíduos de uma determinada espécie por inimigos naturais.

( ) Os nematódeos ou nematodos são vermes cilíndricos, com simetria bilateral, triblásticos e celomados.

( ) O controle biológico é um componente fundamental do equilíbrio da Natureza, cuja essência está baseada no mecanismo da densidade recíproca, isto é, com o aumento da densidade populacional da presa ou do hospedeiro poderá aumentar, também, o número dos predadores ou dos parasitos. Dessa maneira, os inimigos naturais causam um declínio na população predada ou parasitada.

( ) Controle biológico artificial é quando o homem interfere de modo a proporcionar um aumento de seres predadores, parasitos ou patógenos, podendo esses serem insetos, fungos, vírus, bactérias, nematoides e ácaros.

A sequência correta é:

- A** V – F – V – V
- B** V – V – F – V
- C** F – F – V – F
- D** F – V – V – F



**04** Observe atentamente a ilustração a seguir, que representa diversos estágios do desenvolvimento de um sapo.

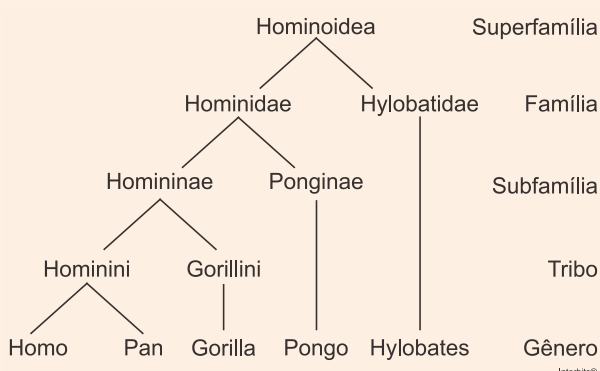


Fonte: Reece e cols. *Biologia de Campbell*, Ed. Artmed, 10 ed., 2015 (adaptado).

Na ilustração acima, segmentação, neurulação e gametogênese ocorrem, respectivamente, nas etapas representadas pelos algarismos

- A** I, III e V.
- B** V, VI e I.
- C** II, III e IV.
- D** II, IV e VI.

**05** O cladograma abaixo representa relações evolutivas entre membros da Superfamília Hominoidea, onde se observa que



- A** homens e gibões (Hylobatidae) não possuem ancestral comum.
- B** homens, gorilas (*Gorilla*) e orangotangos (*Pongo*) pertencem a famílias diferentes.
- C** homens, gibões e chimpanzés (*Pan*) possuem um ancestral comum.
- D** homens, orangotangos (*Pongo*) e gibões (Hylobatidae) são primatas pertencentes à mesma família.

**06** As imagens a seguir mostram dois vetores de doenças que afetam milhares de pessoas no Brasil.



A - *Aedes aegypti* (pernilongo-rajado)



B - *Lutzomyia longipalpis* (mosquito-palha)

Fontes: A - [http://54.174.101.85/wp-content/uploads/2011/02/aedes\\_aegypti\\_feeding.jpg](http://54.174.101.85/wp-content/uploads/2011/02/aedes_aegypti_feeding.jpg)  
B - [http://www.96fmbauru.com.br/banco\\_imagem/images/palha\(1\).jpg](http://www.96fmbauru.com.br/banco_imagem/images/palha(1).jpg)

Os agentes etiológicos transmitidos pelos vetores A e B acima são, respectivamente, classificados como

- A** vírus e nematelminto.
- B** bactéria e vírus.
- C** vírus e protozoário.
- D** bactéria e nematelminto.

**07** No cardápio de uma churrascaria há um prato composto por picanha bovina, costela suína e carnes de lebre e jacaré.

É correto afirmar que nesse prato encontram-se representantes de

- A** um filo, duas classes e três ordens.
- B** um filo, quatro classes e quatro ordens.
- C** dois filios, duas classes e três ordens.
- D** dois filios, quatro classes e quatro ordens.
- E** quatro filios, quatro classes e quatro ordens.

**08** “Há quatro espécies de girafa – não uma, como se acreditava”

“A ciência reconhecia até hoje a existência de uma única **espécie** de girafa, dividida em diversas subespécies mais ou menos iguais. Mas um grupo de cientistas da Alemanha realizou a maior análise genética feita até hoje sobre o animal e concluiu que existe não uma, mas quatro espécies de girafa no mundo. Assim, o cruzamento entre as quatro não gera descendentes férteis, o que pode estar contribuindo para o declínio da população desses animais na natureza. Duas das espécies já nascem ameaçadas de extinção”.

(Modificado de *Veja*, Ciência: <http://veja.abril.com.br/ciencia/ha-quatro-especies-de-girafa-nao-uma-como-se-acreditava/>).

Assim sendo, sabe-se que dentro de uma definição clássica o táxon em destaque na matéria acima pode ser definido como:



- A** Conjunto de populações de diversas espécies que habitam uma mesma região num determinado período.
- B** Lugar específico onde uma espécie pode ser encontrada dentro do ecossistema.
- C** Conjunto de indivíduos semelhantes (estruturalmente, funcionalmente e bioquimicamente) que se reproduzem naturalmente, originando descendentes férteis.
- D** Conjunto de indivíduos de mesma espécie que vivem numa mesma área em um determinado período.
- E** Conjunto de indivíduos diferentes (estruturalmente, funcionalmente e bioquimicamente) que se reproduzem naturalmente ou não, podendo

**09** | No quadro a seguir, são apresentadas informações sobre algumas espécies.

| Nome comum | Espécie               | Número de pares cromossômicos |
|------------|-----------------------|-------------------------------|
| Cebola     | <i>Allium cepa</i>    | 8                             |
| Cavalo     | <i>Equus caballus</i> | 32                            |
| Jumento    | <i>Equus asinus</i>   | 31                            |

Considerando essas informações, analise as afirmativas a seguir.

- I. O endosperma da semente de cebola tem, ao todo, 24 cromossomos.
- II. Cavalo e jumento são espécies diferentes, mas pertencem ao mesmo gênero.
- III. Um híbrido entre égua e jumento apresentaria 63 cromossomos nas células somáticas.

Está correto o que se afirma em

- A** I e II, apenas.
- B** II e III, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** I, II e III.

**10** | A identificação dos organismos vivos constitui uma etapa do trabalho de classificação, sendo a nomenclatura responsável pela atribuição de nomes científicos a esses organismos.

Na nomenclatura binomial, o primeiro nome e o segundo nome de uma espécie sempre indicam, respectivamente,

- A** o gênero e a família aos quais o organismo pertence.
- B** o gênero e a espécie aos quais o organismo pertence.
- C** a espécie e o gênero aos quais o organismo pertence.
- D** a espécie e o filo aos quais o organismo pertence.

**11** | Estudo que contou com a participação de um pesquisador brasileiro revela que a presença das minhocas no solo aumenta a produtividade agrícola. O resultado mostra que a presença das minhocas aumentou a produtividade de grãos e a biomassa aérea de plantas, afirma George Brown, pesquisador em ecologia do solo da Embrapa Florestas (PR). “O resultado era esperado”, afirma Brown. “Há centenas de anos as minhocas são consideradas aliadas do agricultor, ajudando no crescimento das plantas. Contudo, o que não sabíamos ainda era a dimensão do efeito positivo, nem como ele funcionava”.

Fonte: texto modificado a partir de <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2057172/minhocas-aumentam-produtividade-agricola>. Acesso em 04/10/2016.

Leia as afirmativas a seguir:

- I. As minhocas vivem em galerias escavadas no solo e a sua atividade de escavação melhora a textura e a estrutura do solo tornando-o mais poroso e aerado.
- II. As minhocas se alimentam da matéria orgânica disponível no substrato, acelerando a sua decomposição e reincorporação ao solo.
- III. As minhocas são predadores que se alimentam de invertebrados do solo prejudiciais para as plantas, ajudando, assim, no controle de pragas de plantações.
- IV. Os excrementos das minhocas são ricos em nitrogênio, um dos nutrientes mais importantes para o crescimento das plantas.
- V. As fezes das minhocas, quando incorporadas ao substrato, formam o húmus, um excelente adubo natural.

Assinale a alternativa com as afirmativas CORRETAS:

- A** Somente I, II, IV, V.
- B** Somente II, IV, V.
- C** Somente I, II, III, IV.
- D** Somente I, III, IV, V.
- E** Somente I, III, IV.



**12|** Leia os trechos da música “A metamorfose da Borboleta” do Cocoricó.

A borboleta.

Põe o ovo numa folha...

E lá de dentro do ovo.

Sai uma lagarta...

...Com fome e come.

...E acha tudo gostoso....

Um dia a lagarta resolve

Se pendurar

Troca de pele, joga as pernas fora

Fica que nem um pacotinho

Até o nome ela muda

Pupa pupa pupa.

Lagarta vira pupa

E quando o pacotinho se abre...

Sai a borboleta.

Toda dobradinha

Força borboleta!...

Estica estica ...as asas

Bor bor bor boleta

Vai de flor em flor

Tem de toda cor

Fonte: <https://www.letras.mus.br/cocorico/500290/>

Sobre desenvolvimento de insetos, é **CORRETO** afirmar que

- A** nas lagartas, o aparelho bucal mastigador está adaptado para cortar e manipular alimentos. Durante o desenvolvimento, na pupa e na borboleta, esse aparelho passa a ser sugador labial não picador, possibilitando sugar o néctar das flores.
- B** insetos com desenvolvimento direto são dioicos e metábolos, enquanto os de desenvolvimento indireto são monoicos e ametábolos.
- C** nos hemimetábolos, a larva passa por número de mudas constante entre as espécies, transformando-se em pupa e, posteriormente, em adulto.
- D** nos holometábolos, a metamorfose é incompleta, as ninfas mudam para a fase adulta de forma gradual e se parecem com os adultos.
- E** o imago rompe a cutícula pupal e emerge, não passando por mais nenhuma muda. A transformação de larva até adulto é o que caracteriza a metamorfose completa.

**13|** Em vários grupos animais, a troca de gases respiratórios com o ambiente depende do trabalho conjunto realizado entre sistema respiratório e sistema circulatório.

Enquanto o sistema respiratório se ocupa da aquisição e eliminação de gases realizadas diretamente entre o organismo e o ambiente, o sistema circulatório atua na distribuição desses gases pelo corpo. No entanto, existem animais cujo sistema circulatório é desprovido de funções respiratórias, como, por exemplo,

- A** os insetos.
- B** os peixes.
- C** os crustáceos.
- D** os anfíbios.

**14|** Diversas doenças humanas são transmitidas por vetores. Marque a alternativa em que estão presentes somente doenças transmitidas por insetos.

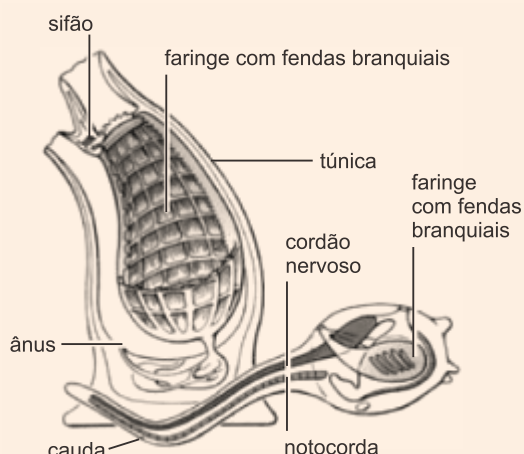
- A** Malária, doença de Chagas e febre amarela.
- B** Giardíase, doença de Chagas e dengue.
- C** Dengue, leishmaniose e teníase.
- D** Chikungunya, malária e toxoplasmose.
- E** Febre amarela, HPV e chikungunya.

**15|** Após a detecção de animais de uma determinada espécie no galpão principal, os proprietários de uma empresa decidiram minimizar os riscos que os funcionários estariam correndo e acionaram o Centro de Controle de Zoonoses. Os técnicos do centro, após chegarem, notaram que os organismos em questão eram adultos, possuíam tamanho e formato aproximados de um grão de lentilha, exoesqueleto, quelíceras e quatro pares de apêndices locomotores. Por fim, após a identificação taxonômica, concluíram tratar-se de um gênero hematófago.

O laudo dos técnicos indicou que os animais encontrados no galpão fazem parte de uma espécie de

- A** aranhas.
- B** baratas.
- C** carrapatos.
- D** morcegos.
- E** pernilongos.



**16|**

As **ascídias** (imagem acima), são animais marinhos que podem viver isolados ou formando colônias. Uma das formas isoladas muito encontradas nas praias brasileiras lembra, no adulto, um pedaço de piche de aproximadamente 8 cm de altura, preso por uma de suas extremidades ao substrato (rochas, cascos de navios etc.).

(Adaptado de Só Biologia: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos3/bioanimal.php>)

Dentro da classificação dos seres vivos, as ascídias pertencem à classificação:

- A** Subfilo Urochordata
- B** Subfilo Cephalochordata
- C** Ágnatos
- D** Subfilo Vertebrata
- E** Gnatostomados

**17|** Morador da Ilha de Deus, Marcelo, um estudante de Ensino Médio, atravessa, quase todos os dias, os canais que cortam a cidade, seja a pé pelas pontes, seja de jangada com seu pai. Bastante curioso com a natureza, tem observado que existem poucos peixes no estuário e ouve sempre as reclamações do seu pai, pescador, sobre o fato de os peixes estarem sumindo sempre por causa da poluição. Ouviu também da professora que, nas marés baixas, o Rio Capibari-be está com pouco oxigênio.

Num belo dia de sol, observou um imenso Camurupim na flor d'água e ficou curioso em perguntar para a professora de Biologia como aquele peixe apareceu num rio, quase sem vida, escuro e fétido? Como ele respira?

Qual alternativa apresenta a resposta **CORRETA** da professora?

- A** Adaptação das brânquias para um ambiente anóxico ou com pouco oxigênio, otimizando a retirada desse oxigênio no meio aquoso.
- B** Respiração pulmonada, cuja estrutura da faringe e da traqueia, altamente vascularizadas, permite retirar o oxigênio do ar atmosférico.
- C** Trocas gasosas com o meio através da respiração cutânea, retirando oxigênio da água ou do ar atmosférico.
- D** Brânquias adaptadas para retirar o oxigênio do ar atmosférico, necessitando subir à superfície.
- E** A bexiga natatória auxilia na respiração, suplementando a respiração branquial ao aspirar ar atmosférico.

**18|** Recife é considerada a capital dos naufrágios no Brasil, devido à grande quantidade de navios submersos que estão à disposição dos mergulhadores.

Considere as seguintes afirmações referentes às consequências locais ocasionadas por esses eventos.

- I. As embarcações permitem o estabelecimento de uma cadeia alimentar e de relações ecológicas entre as espécies marinhas.
- II. Os crustáceos adultos não conseguem prender-se à superfície das embarcações.
- III. Os peixes cartilagosos podem utilizar essas áreas como refúgio e habitat, por apresentarem bexiga natatória.

Quais estão corretas?

- A** Apenas I.
- B** Apenas II.
- C** Apenas III.
- D** Apenas I e III.
- E** I, II e III.

**19|** Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

As penas das aves são formações epidérmicas e têm diferentes funções, como a proteção do corpo, a impermeabilização da pele e a manutenção da temperatura corporal. Aves como os \_\_\_\_\_ espalham a secreção gordurosa da \_\_\_\_\_ sobre as penas, impermeabilizando-as.





- A** pinguins – glândula de sal
- B** pardais – cloaca
- C** patos – cutícula
- D** cisnes – glândula uropigiana
- E** pelicanos – caixa torácica

**20** Observe as imagens dos novos personagens do filme *Procurando Dory*. Os números arábicos correspondem a cada espécie.



Fonte: <http://www.papelpop.com/2016/03/que-fofura-conheca-os-novos-personagens-de-procurando-dory/> (Figura Adaptada)

Sobre essas imagens, é **CORRETO** afirmar que

- A** o exemplar 1 é essencialmente aquático. Ao respirar, a água entra pela boca, passa pelas brânquias e sai através das fendas branquiais. Os exemplares 6 e 7 são semiaquáticos e precisam voltar à tona para respirar pelos pulmões.
- B** a espécie 2 corresponde a um peixe cartilaginoso holocéfal, por possuir brânquias protegidas por opérculo, cauda longa, olhos grandes e corpo sem escamas, enquanto a espécie 4 representa peixes ósseos com boca transversal, brânquias sem opérculo e escamas placoides.
- C** a espécie 3 é caracterizada por ser endotérmica; aerodinâmica com esqueleto formado, em grande parte, por ossos pneumáticos e corpo coberto por penas, que, além de manterem o aquecimento do corpo, são fundamentais para o voo.

**D** o espécime 5 é um cefalópode e possui concha interna reduzida, sistema nervoso pouco desenvolvido, permitindo ao animal mudar de cor de acordo com o ambiente. Seus tentáculos são frágeis, e seu principal meio de locomoção é por jatopropulsão.

**E** todas as espécies representadas (1 a 7) pertencem aos Tetrápodes que se caracterizam por apresentarem coluna vertebral, crânio, mandíbulas, encéfalo com duas regiões.

**21** No Brasil, as mulheres assalariadas têm assegurado o direito a uma licença de 120 dias, período durante o qual podem amamentar regularmente seus filhos. No entanto, é recomendável que as empresas busquem meios de permitir que suas funcionárias estendam o período da licença. Isso porque, além dos propósitos afetivo e social, a amamentação é uma adaptação biológica importante para os mamíferos em geral, já que ela

- A** garante que as fêmeas engravidem novamente sem que ocorra ovulação.
- B** garante que o filhote possa chegar à fase adulta sem doenças autoimunes.
- C** fornece as organelas citoplasmáticas, que formam a bainha de mielina do filhote.
- D** fornece antígenos maternos, que permitem a digestão enzimática dos cátions  $\text{Ca}^{2+}$ .
- E** fornece ao filhote anticorpos maternos, que fortalecem o sistema imune dele.

**22** Na vida real não existem animais que são agentes secretos, mas o ornitorrinco, representado na figura do desenho *Phineas e Ferb*, guarda muitos segredos e curiosidades. Esse animal de aproximadamente 60 cm, que parece uma mistura de lontra, pato e castor, resultou em um ser único em vários sentidos.





- A** À semelhança dos mamíferos placentários, a fêmea do ornitorrinco alimenta os filhotes com seu leite, mas coloca ovos.
- B** Diferentemente dos mamíferos placentários, os ornitorrincos não produzem leite para a alimentação dos filhotes.
- C** À semelhança dos mamíferos placentários, os embriões dos ornitorrincos alimentam-se exclusivamente de vitelo acumulado no ovo.
- D** Diferentemente dos mamíferos placentários, os ornitorrincos apresentam autofecundação e produzem ovos.

**23|** Costuma-se dizer que os cetáceos podem “enxergar com os ouvidos”. Isso ocorre por meio do funcionamento da ecolocalização. Após inúmeros estudos sobre a anatomia interna dos cetáceos, descobriu-se que esses mamíferos não apresentam cordas vocais. O som produzido é direcionado para o meio aquático, por uma estrutura denominada melão, ligada aos canais nasais, que também conduzem o som recebido ao ouvido interno.

Modificado de: *Baleias e Golfinhos* – Marcos César de Oliveira dos Santos, Editora Ática.

É CORRETO afirmar que a eficiência da transmissão está relacionada à natureza interna dessas estruturas predominantemente

- A** Aquosa.
- B** Queratinosa.
- C** Lipídica.
- D** Proteica.
- E** Iônica.

**24|** Os cordados são animais que apresentam, entre outras características, presença de notocorda em alguma etapa da vida e cordão nervoso em posição dorsal. Constituem um grande filo do reino animal que abrange diversas classes.

Em relação aos grupos de animais pertencentes ao filo Chordata, correlacione as colunas a seguir.

1. Amphibios.
2. Reptilia.
3. Aves.
4. Mammalia.
5. Osteichthyes

( ) São endotérmicos, circulação fechada, dupla e completa, coração com 4 cavidades (2 átrios e 2 ventrículos), respiração pulmonar e pele, na maioria, com presença de glândulas uropigianas.

( ) São pecilotérmicos, rins mesonéfricos, pele úmida e muito vascularizada e circulação fechada, dupla e incompleta.

( ) São endotérmicos, circulação fechada, dupla e completa, coração com 4 cavidades (2 átrios e 2 ventrículos), respiração pulmonar e a maioria vivípara.

( ) São pecilotérmicos, circulação fechada, simples e completa, rins mesonéfricos e respiração branquial com algumas espécies dipnoicas.

( ) Pele seca, sem glândulas mucosas, revestida por escamas de origem epidérmica ou por placas ósseas de origem dérmica, pecilotérmicos e pulmonados.

A sequência **correta** é:

- A** 2 – 4 – 1 – 5 – 3
- B** 5 – 3 – 1 – 2 – 4
- C** 4 – 2 – 3 – 1 – 5
- D** 3 – 1 – 4 – 5 – 2

**25|**

Procurando bem

Todo mundo tem pereba

Marca de bexiga ou vacina

E tem piriri, tem lombriga, tem ameoba

Só a bailarina que não tem

Edu Lobo e Chico Buarque, *Ciranda da bailarina*.

A bailarina dos versos não contrai as doenças causadas por dois parasitas de importância para a saúde pública: a lombriga (*Ascaris lumbricoides*) e a ameoba (*Entamoeba histolytica*). Todo mundo, porém, pode-se prevenir contra essas parasitoses, quando

- A** não nada em lagos em que haja caramujos e possibilidade de contaminação com esgoto.
- B** lava muito bem vegetais e frutas antes de ingeri-los crus.
- C** utiliza calçados ao andar sobre solos em que haja possibilidade de contaminação com esgoto.
- D** evita picada de artrópodes que transmitem esses parasitas.
- E** não ingere carne bovina ou suína contaminada pelos ovos da lombriga e da ameoba.



**26|** Durante a metamorfose, um animal pode sofrer alterações marcadas na estrutura do seu corpo. Contudo, a magnitude dessas alterações varia entre grupos de animais. Sobre esse tema, considere as seguintes afirmativas:

1. Em cnidários, tanto pólipos como medusas apresentam o mesmo sistema respiratório.
2. Larvas e adultos de equinodermos normalmente têm o mesmo tipo de simetria.
3. Girinos e sapos diferem em seus sistemas respiratórios.
4. Em algumas espécies de borboletas, imaturos podem ter uma dieta completamente diferente da dieta de adultos.
5. Larvas de crustáceos comumente mudam de um estado sésil para a vida livre durante a sua metamorfose.

Assinale a alternativa correta.

- A** Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- B** Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- C** Somente as afirmativas 2, 3 e 5 são verdadeiras.
- D** Somente as afirmativas 2, 4 e 5 são verdadeiras.
- E** Somente as afirmativas 1, 3, 4 e 5 são verdadeiras.

**27|** Os seres vivos incluídos no Filo Porífera não apresentam tecidos ou órgãos definidos, mas possuem células que realizam diversas funções relacionadas à sua sobrevivência no ambiente aquático. Com relação aos coanócitos, células que compõem o corpo dos poríferos, é correto afirmar que

- A** são responsáveis pela distribuição de substâncias para todas as demais células do corpo do animal, por meio de plasmodesmos.
- B** transformam-se em espermatozoides, sendo, portanto, essenciais para a reprodução sexuada nesses animais.
- C** são células totipotentes que originam todos os outros tipos de células que compõem os tecidos desses animais.
- D** são células flageladas que promovem o fluxo contínuo de água, promovendo a nutrição desses animais, pela circulação da água no átrio da esponja.

**28|** Sobre o tipo de reprodução que os organismos realizam, marque (V) para afirmativas Verdadeiras e (F) para as Falsas.

|      |     |                                                                                                                                                       |
|------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.   | ( ) | O paramécio, um organismo unicelular eucarionte, se reproduz assexuadamente por bipartição.                                                           |
| II.  | ( ) | Bactérias, assim como as hidras, se reproduzem por brotamento ou gemiparidade.                                                                        |
| III. | ( ) | Alguns animais podem se reproduzir por fragmentação, onde o corpo do animal se parte em dois ou mais pedaços e cada pedaço origina um novo indivíduo. |
| IV.  | ( ) | Minhocas e abelhas são exemplos de animais que podem realizar a fecundação recíproca ou fecundação cruzada, pois são hermafroditas.                   |
| V.   | ( ) | Conjugação é um tipo de reprodução assexuada onde os organismos unicelulares podem trocar material genético entre si.                                 |

Assinale a alternativa CORRETA sobre as afirmativas anteriores:

- A** (I) V, (II) F, (III) V, (IV) F, (V) V
- B** (I) V, (II) V, (III) V, (IV) F, (V) V
- C** (I) F, (II) F, (III) V, (IV) V, (V) V
- D** (I) V, (II) F, (III) V, (IV) V, (V) F
- E** (I) V, (II) V, (III) V, (IV) F, (V) F

**29|** “A epidemia de **tuberculose** é mais grave do que se pensava até agora, com 10,4 milhões de contaminados em 2015, enquanto as pesquisas para encontrar uma vacina ou outros tratamentos “carece de fundos suficientes”, segundo o relatório anual da OMS, publicado nesta quinta-feira (13/10/2016). A cifra supera amplamente a do relatório anterior, que foi de 9,6 milhões de infectados em todo o mundo.”

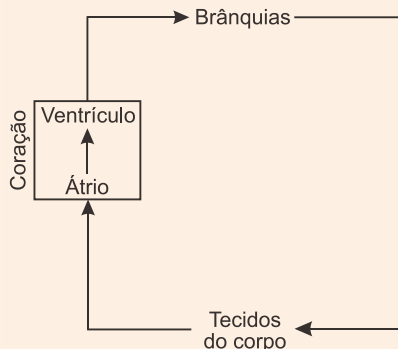
(Adaptado de G1, Bem Estar: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/10/oms-diz-que-epidemia-de-tuberculose-e-mais-grave-do-que-se-esperava.html>).

A doença em questão, na matéria acima, é causada por uma bactéria, tal qual as demais listadas abaixo, **EXCETO**:

- A** Cárie
- B** Cólera
- C** Coqueluche
- D** Febre Maculosa
- E** Tricomoníase



30. (Fuvest 2017) O esquema representa, de maneira simplificada, a circulação sanguínea em peixes.



Pode-se afirmar corretamente que, nos peixes,

- A** o coração recebe somente sangue pobre em oxigênio.
- B** ocorre mistura de sangue pobre e de sangue rico em oxigênio, como nos répteis.
- C** o sangue mantém constante a concentração de gases ao longo do percurso.
- D** a circulação é dupla, como ocorre em todos os demais vertebrados.
- E** o sistema circulatório é aberto, pois o sangue tem contato direto com as brânquias.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Utilize as informações abaixo para responder à(s) questão(ões) a seguir.

O rompimento da barragem de contenção de uma mineradora em Mariana (MG) acarretou o derramamento de lama contendo resíduos poluentes no rio Doce. Esses resíduos foram gerados na obtenção de um minério composto pelo metal de menor raio atômico do grupo 8 da tabela de classificação periódica. A lama levou 16 dias para atingir o mar, situado a 600 km do local do acidente, deixando um rastro de destruição nesse percurso. Caso alcance o arquipélago de Abrolhos, os recifes de coral dessa região ficarão ameaçados.

**31|** A água do mar em Abrolhos se tornaria turva, se a lama atingisse o arquipélago.

A turbidez da água interfere diretamente no seguinte processo biológico realizado nos recifes de coral:

- A** fotossíntese
- B** eutrofização
- C** bioacumulação
- D** tamponamento

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Um peixe ósseo com bexiga natatória, órgão responsável por seu deslocamento vertical, encontra-se a 20 m de profundidade no tanque de um oceanário. Para buscar alimento, esse peixe se desloca em direção à superfície; ao atingi-la, sua bexiga natatória encontra-se preenchida por 112 mL de oxigênio molecular.

**32|** O deslocamento vertical do peixe, para cima, ocorre por conta da variação do seguinte fator:

- A** densidade
- B** viscosidade
- C** resistividade
- D** osmolaridade

## GABARITO

**01| C**

Em mamíferos, a reserva de carboidratos, equivalente ao amido das plantas, é o glicogênio encontrado no fígado e nos músculos.

**02| A**

Esponjas e mexilhões são animais aquáticos que obtêm alimento pela filtração da água. Por esse motivo, são bons bioindicadores, uma vez que acumulam poluentes em suas células.

**03| A**

Os nematoides são vermes cilíndricos, triblásticos, não segmentados, protostômios e pseudocelomados.

**04| D**

A segmentação (ou clivagem) do ovo ocorre na fase II, a neurulação que envolve a formação do tubo neural, em IV. A gametogênese se passa na fase VI.

**05| C**

O cladograma mostra que homens, gibões e chimpanzés compartilham um ancestral comum, pertencente à Superfamília Hominídea.

**06| C**

As fêmeas dos mosquitos *Aedes aegypti* e do *Lutzomua longipalpis* transmitem, respectivamente, os vírus causadores da dengue, zika, chikungunya e outros protozoários do gênero *Leishmania*.

**07| A**

O prato é composto por representantes do filo cordados, classes mamíferos (boi, porco e lebre) e répteis (jacaré) e três ordens: artiodátilos (boi e porco), lagomorfos (lebre) e crocodilianos (jacaré).

**08| C**

O conceito biológico de espécie inclui um conjunto de organismos semelhantes que se reproduzem na natureza e geram descendentes férteis.

**09| D**

Todos os itens estão corretos e relacionados ao enunciado da questão.

**10| B**

Na nomenclatura científica binomial, o primeiro nome indica o gênero a que pertence a espécie. O segundo designa o adjetivo específico que identifica a espécie.

**11| A**

[I] Verdadeiro. As minhocas vivem no solo e sua escavação torna o solo mais poroso e aerado.

[II] Verdadeiro. Alimentam-se de matéria orgânica, portanto, contribuem para o processo de decomposição e reabsorção de elementos ao solo.

[III] Falso. As minhocas não são animais predadores, pois se alimentam de matéria orgânica.

[IV] Verdadeiro. O nitrogênio está presente nos excrementos das minhocas, contribuindo para o crescimento vegetal.

[V] Verdadeiro. O húmus é um adubo natural, formado através da incorporação ao solo das fezes (excrementos) das minhocas, com grande variedade de elementos da decomposição de matéria orgânica.

**12| E**

Imago é a fase adulta dos insetos. Quando o animal passa pelos estágios de larva e pupa, até se tornar imago, ele sofre uma metamorfose completa.

**13| A**

Em insetos, os gases respiratórios  $O_2$  e  $CO_2$  são trocados entre os tecidos corpóreos e o ambiente diariamente por meio de traqueias. A hemolinfa desses animais não possui qualquer pigmento respiratório.

**14| A**

Malária e doença de Chagas são doenças causadas por protozoários e a febre amarela por vírus. As três são transmitidas por insetos.

**15| C**

Os animais hematófagos, quelicerados com quatro pares de apêndices locomotores e corpo com tamanho e forma lenticular, são carrapatos.

**16| A**

As ascídias são animais classificados no filo Chordata e subfilos Urochordata. O nome do subfilos é referência de que a notocorda ocorre somente na cauda da larva.

**17| E**

O peixe utiliza a sua bexiga natatória como “pulmão” para obter o oxigênio de que necessita para sobreviver.

**18| A**

[II] Incorreta: As cracas adultas conseguem prender-se à superfície das embarcações.

[III] Incorreta: A maioria dos peixes cartilaginosos não apresenta a bexiga natatória.

**19| D**

As aves que se deslocam sobre a superfície de coleções de águas continentais, como os cisnes, espalham secreção gordurosa da glândula uropigiana sobre as penas, impermeabilizando-as.

**20| C**

As aves compõem um grupo de vertebrados tetrápodes (dois pares de patas locomotoras), cobertas de penas, endotérmicas e dotadas de um endoesqueleto composto por ossos pneumáticos (occos e cheios de ar quente).

**21| E**

A amamentação fornece nutrientes, água e anticorpos que fortalecem o sistema imunológico dos mamíferos.

**22| A**

O ornitorrinco é um mamífero ovíparo que alimenta os seus filhotes com seu leite (ou secreção láctea).



**23 | ANULADA**

Questão anulada no gabarito oficial.

Há inconsistências no texto, aliadas ao gabarito.

Cetáceos com dentes (odontocetos) possuem uma fronte grande, chamada de melão, com câmaras cheias de óleo, que serve como meio de transmissão de sons para o meio externo. Portanto, a eficiência da transmissão está relacionada às câmaras lipídicas.

**24 | D**

A relação correta, de cima para baixo, é 3 – 1 – 4 – 5 – 2.

**25 | B**

A transmissão das parasitoses causadas pela lombriga (*Ascaris lumbricoides*) e a ameba (*Entamoeba histolytica*) são prevenidas pela higienização correta dos alimentos ingeridos crus. O homem adquire a ascariíase por meio da ingestão dos ovos embrionados do *A. lumbricoides* e amebíase, pela ingestão dos cistos da *E. histolytica*.

**26 | B**

As larvas de equinodermos apresentam simetria bilateral, enquanto as formas adultas possuem simetria radial. Comumente as larvas e as formas adultas de crustáceos são de vida livre.

**27 | D**

Os coanócitos, células flageladas exclusivas de espongiários, promovem o fluxo contínuo de água no interior do animal, garantindo a oxigenação e a nutrição de seus tecidos. O fluxo hídrico também contribui para a remoção de excretas e a reprodução sexuada.

**28 | ANULADA**

Questão anulada no gabarito oficial.

[I] Verdadeiro. O paramécio (*Paramecium*) é um protozoário unicelular que se reproduz de forma assexuada por meio da bipartição.

[II] Falso. Bactérias se reproduzem de forma assexuada por cissiparidade (divisão binária). As hidras se reproduzem por brotamento (forma assexuada) ou sexuadamente, com fecundação externa.

[III] Verdadeiro. Alguns animais podem se reproduzir por fragmentação, como as planárias.

[IV] Falso. As minhocas são hermafroditas, com fecundação cruzada, porém, as abelhas realizam reprodução diferenciada, ou seja, os zangões são haploides (por partenogênese) e as operárias e rainha diploides (fecundação de gametas da rainha e dos zangões).

[V] Falso. A conjugação não é um tipo de reprodução assexuada, mas um processo de transferência de fragmentos de DNA, com contato direto entre as células, gerando uma recombinação genética.

Deveria ter uma alternativa (I) V, (II) F, (III) V, (IV) F, (V) F.

**29 | E**

A tricomoníase (ou leucorreia) é uma doença sexualmente transmissível, cujo agente etiológico é o protozoário flagelado denominado *Trichomonas vaginalis*.

**30 | A**

O coração dos peixes é bicavitário e somente bombeia sangue venoso (pobre em oxigênio) para as brânquias. Em peixes a circulação é simples.

**31 | A**

Os corais são cnidários coloniais que vivem em simbiose mutualística com algas fotossintetizantes do grupo das zooxantelas. A turbidez da água prejudica a passagem da luz necessária para que ocorra a fotossíntese realizada pelas algas.

**32 | A****[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

O peixe ósseo consegue sofrer o deslocamento vertical na coluna d'água quando aumenta o volume do gás oxigênio no interior de sua bexiga natatória e, conseqüentemente, diminui a sua densidade em relação à água que o envolve.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Física]**

A fórmula da densidade é definida como:  $d = \frac{m}{V}$ .

Para um peixe atingir a superfície, ele varia a quantidade de ar dentro de sua bexiga natatória. Se ele varia a quantidade de ar, então varia o volume; e, pela equação, percebemos que irá variar também a densidade.

Em outras palavras, o peixe flutuará na superfície se ele pesar menos que o fluido no qual se desloca, ou seja, se sua densidade média for menor do que a densidade do fluido.

## REINO VEGETAL

08

**01 | Rio vive surto de micose transmitida por gato**

Uma micose transmitida por gatos aos humanos deixou em alerta as autoridades de saúde no Estado do Rio de Janeiro e já preocupa outras regiões do Brasil, como São Paulo, Rio Grande do Sul, Espírito Santo e Distrito Federal. A contaminação por esporotricose soma 226 casos só no Rio de Janeiro neste ano. Para especialistas, essa alta está associada à grande quantidade de gatos abandonados ou que não recebem tratamento adequado de seus donos. Não há vacina contra a doença, então “o jeito é cuidar dos gatos”, diz o pesquisador Dayvison Freitas, do Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas.

Fonte: Notícias Uol, 10/10/2016.  
Disponível em: <http://noticias.uol.com.br>

Acerca das informações contidas no texto e dos conhecimentos relacionados ao tema, é correto afirmar, **exceto**:

- A** O abandono de cães e gatos gera preocupação por parte da sociedade em relação ao desrespeito aos direitos desses animais e por ser um problema de saúde pública, visto que esses animais podem ser vetores de inúmeras doenças, como as micoses, a raiva e a toxoplasmose.
- B** Os fungos apresentam grande variedade de modos de vida, como saprofitismo, parasitismo, predatismo e simbiose. Os fungos saprófagos obtêm energia degradando material orgânico, participando ativamente nos ciclos de carbono, nitrogênio e fósforo, além de outros nutrientes.
- C** As leveduras são fungos que possuem importância econômica, visto que realizam a fermentação alcoólica. Nesse processo biológico, açúcares, como a glicose, são convertidos em energia celular, com produção de etanol, dióxido de carbono e ATP. Como esse processo não utiliza oxigênio, é considerado um processo anaeróbico.

**D** Os fungos são organismos eucariotos, unicelulares ou multicelulares e aclorofilados, portanto, não realizam fotossíntese. Suas células agrupam-se em filamentos denominados hifas. Ao conjunto de hifas, dá-se o nome de micélio. O micélio que se desenvolve no interior do substrato, funcionando também como elemento de sustentação e de absorção de nutrientes, constitui, assim, um tecido verdadeiro.

**02 |** Sobre o tipo de reprodução que os organismos realizam, marque (V) para afirmativas Verdadeiras e (F) para as Falsas.

|      |     |                                                                                                                                                       |
|------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.   | ( ) | O paramécio, um organismo unicelular eucarionte, se reproduz assexuadamente por bipartição.                                                           |
| II.  | ( ) | Bactérias, assim como as hidras, se reproduzem por brotamento ou gemiparidade.                                                                        |
| III. | ( ) | Alguns animais podem se reproduzir por fragmentação, onde o corpo do animal se parte em dois ou mais pedaços e cada pedaço origina um novo indivíduo. |
| IV.  | ( ) | Minhocas e abelhas são exemplos de animais que podem realizar a fecundação recíproca ou fecundação cruzada, pois são hermafroditas.                   |
| V.   | ( ) | Conjugação é um tipo de reprodução assexuada onde os organismos unicelulares podem trocar material genético entre si.                                 |

Assinale a alternativa CORRETA sobre as afirmativas anteriores:

- A** (I) V, (II) F, (III) V, (IV) F, (V) V
- B** (I) V, (II) V, (III) V, (IV) F, (V) V
- C** (I) F, (II) F, (III) V, (IV) V, (V) V
- D** (I) V, (II) F, (III) V, (IV) V, (V) F
- E** (I) V, (II) V, (III) V, (IV) F, (V) F



**03** | Observe as imagens a seguir:



Fonte: <https://www.google.com.br/>

Leia as seguintes afirmativas. Elas estão relacionadas às respectivas figuras.

I. Fungos juntamente com as bactérias saprófagas compõem o grupo dos organismos decompositores, de grande importância ecológica para a reciclagem de nutrientes.

II. Os cogumelos brancos do tipo Champignon, quando ingeridos, produzem efeitos alucinógenos, causando sérios danos ao sistema nervoso periférico.

III. Os quitridiomicetos, representados pelo gênero *Amanita*, possuem esporos imóveis e transportados pelo vento, o que propicia a dispersão da espécie em ambiente aquático.

IV. Alguns fungos são utilizados na indústria de laticínios e empregados na fabricação de queijos.

V. Muitos fungos são aeróbios e realizam a respiração. No entanto, na ausência de gás carbônico, alguns fazem fermentação, sendo anaeróbios facultativos, como o fungo *Candida albicans*, que é utilizado na produção de bebidas alcoólicas, como o vinho.

VI. Nos seres humanos, os fungos causam micoses, lesões que podem ocorrer na pele, e anexos, a exemplo do couro cabeludo, barba e unhas bem como pé de atleta e rachaduras entre os dedos.

Assinale a alternativa cujas correspondências entre imagem e texto estejam CORRETAS.

- A** I, II, IV e V.
- B** I, IV e VI.
- C** II, III, V e VI.
- D** III, V e VI.
- E** IV, V e VI.

**04** | Com relação aos seres vivos, atente às seguintes afirmações:

I. Humanos são constituídos por células mais semelhantes às células dos Sarcodíneos do que às dos seres que compõe a Divisão Pyrrophyta.

II. Biologicamente os fungos se aproximam mais dos animais do que dos vegetais.

III. Com relação à reprodução, briófitas são conhecidas como anfíbios do reino vegetal.

Está correto o que se afirma em:

- A** I e II apenas.
- B** II e III apenas.
- C** I e III apenas.
- D** I, II e III.

**05** | Sobre os fungos utilizados pela espécie humana, é correto afirmar que

- A** a maioria apresenta flagelos em algum estágio do ciclo de vida.
- B** o levedo de cerveja e o fermento de padaria formam esporos sexuais.
- C** o fermento de padaria é multicelular e apresenta hifas cenocíticas.
- D** os cogumelos e os parasitas de mucosas, como, por exemplo, a *Candida albicans*, são da mesma classe.
- E** a penicilina é obtida de um fungo que não apresenta corpo de frutificação.

**06** | Ao caminhar pela sua cidade, um estudante do ensino médio observou as seguintes plantas:

- I. Musgo
- II. Samambaia
- III. Pinheiro
- IV. Goiabeira
- V. Ipê-amarelo

Após analisá-las, fez as afirmações abaixo. Assinale a opção com a alternativa CORRETA:

- A** apenas uma dessas plantas não apresenta raiz, caule e folhas diferenciadas.
- B** apenas duas dessas plantas não apresentam tecidos condutores de seiva.





**C** apenas duas dessas plantas apresentam sementes.

**D** apenas duas dessas plantas apresentam processos de polinização.

**E** apenas uma dessas plantas apresenta fruto.

**07** | Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, em relação aos organismos que pertencem ao reino *Plantae*.

( ) Os caules e as folhas são revestidos por uma cutícula.

( ) As Pteridófitas possuem o esporófito reduzido.

( ) Os embriões multicelulares possuem cavidades internas.

( ) As que se reproduzem sexuadamente apresentam alternância de ploidia.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

**A** F – F – V – F.

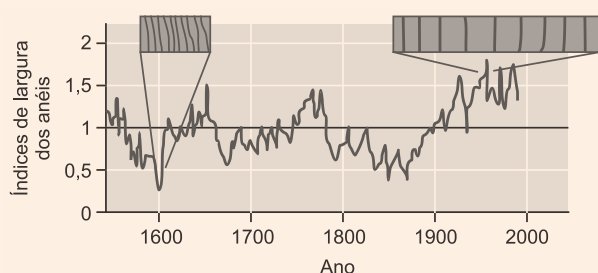
**B** V – F – F – V.

**C** F – V – F – F.

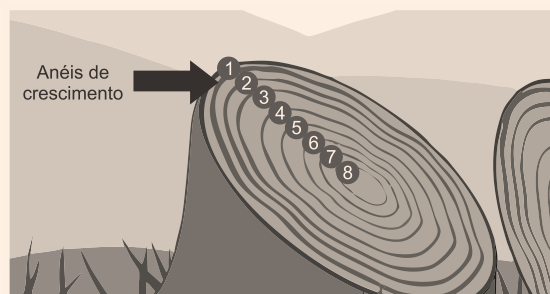
**D** V – V – F – F.

**E** F – V – V – V.

**08** | Os anéis de crescimento caulinar são utilizados para estimar a idade de espécies vegetais arbóreas que formam um desses anéis por ano, em condições de clima temperado. A largura desses anéis varia de acordo com as condições climáticas da primavera e do verão às quais a planta ficou exposta ao longo de sua vida: anéis estreitos indicam crescimento limitado diante de clima mais frio e seco, e anéis largos são formados em condições climáticas mais quentes e úmidas, que favorecem um maior crescimento em largura do caule. O gráfico a seguir mostra a variação da largura média desses anéis em coníferas de mais de 500 anos de idade.



Fonte: Reece e cols. *Biologia de Campbell*. Ed. Artmed, 10 ed., 2015 (adaptado).



Fonte: <http://www.wikihow.com> (Adaptado).

Considerando as informações acima e o gráfico fornecido, assinale a alternativa correta.

**A** O gráfico mostra que, nas coníferas estudadas, os meristemas apicais reduziram suas atividades a cada duzentos anos, aproximadamente.

**B** As variações em largura dos anéis registradas no gráfico indicam intensa atividade do câmbio vascular no século XX, possivelmente devido ao aquecimento global.

**C** No início do século XVII, essas coníferas produziram mais vasos lenhosos que liberianos, possivelmente por influência de um clima mais frio e seco.

**D** Os dados do gráfico permitem concluir que existe periodicidade na produção de novas células do parênquima medular, produção essa que se intensificou durante o século XX.

**09** | As cervejas artesanais estão ganhando mercado no Rio Grande do Sul. Elas são produzidas com **Água + Malte + Lúpulo + Levedura**, e o malte é, principalmente, obtido a partir do trigo, da cevada ou do centeio.

Assinale a alternativa correta a respeito das espécies, a partir das quais se produz o malte.

**A** Essas espécies são avasculares e apresentam esporângios.

**B** Essas espécies apresentam reservas nutritivas nos dois cotilédones.

**C** As folhas dessas espécies têm nervuras paralelas a uma nervura central.

**D** Essas espécies apresentam caules dos tipos bulbos e tubérculos.

**E** As flores femininas dessas espécies reúnem-se em estróbilos.



**10|** O procedimento cotidiano adequado para se retardar o amadurecimento de um mamão é

- A** embalar o fruto em jornal.
- B** gerar cicatrizes em sua superfície.
- C** fornecer calor de forma moderada.
- D** manter o mamão em local ventilado.

**11|** Uma gimnosperma conhecida como cedrinho (*Cupressus lusitanica*) é uma opção de cerca-viva para quem deseja delimitar o espaço de uma propriedade. Para isso, mudas dessa espécie são plantadas a intervalos regulares. Podas periódicas garantem que o espaço entre as mudas seja preenchido, resultando em uma cerca como a ilustrada na imagem.



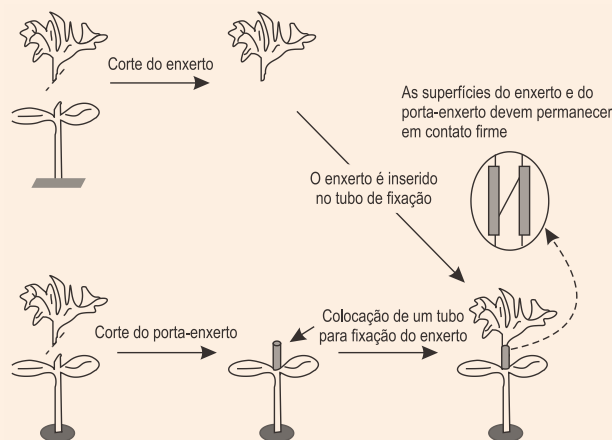
(www.mariplantas.com.br)

Para se obter uma cerca-viva de altura controlada, que crie uma barreira física e visual, deve-se

- A** estimular a produção de auxinas pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente a gema apical.
- B** estimular a produção de auxinas pela gema apical das plantas, podando periodicamente as gemas laterais.
- C** inibir a produção de auxinas pela gema apical e pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente as gemas laterais e a gema apical.
- D** inibir a produção de auxinas pela gema apical das plantas, podando periodicamente as gemas laterais.
- E** inibir a produção de auxinas pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente a gema apical.

**12|** A enxertia consiste em implantar parte de uma planta viva em outra planta de igual ou diferente espécie. A planta introduzida (enxerto) produz folhas, flores e frutos. Enquanto a planta receptora (porta-enxerto) capta água e nutrientes do solo.

A figura esquematiza uma das técnicas indicadas para a enxertia entre espécies de hortaliças, tais como pepino, abóbora, melão e melancia.



(Roberta Marins Peil. "A enxertia na produção de mudas de hortaliças". *Ciência rural*, novembro/dezembro de 2003.)

Suponha que um enxerto de pepino (*Cucumis sativus*) tenha sido introduzido em um porta-enxerto de abóbora (*Cucurbita moschata*).

Os frutos produzidos por essa enxertia serão

- A** pepinos cujas sementes darão origem a exemplares de *Cucurbita moschata*.
- B** híbridos estéreis com características de *Cucumis sativus* e de *Cucurbita moschata*.
- C** abóboras cujas sementes darão origem a exemplares de *Cucumis sativus*.
- D** abóboras cujas sementes darão origem a exemplares de *Cucurbita moschata*.
- E** pepinos cujas sementes darão origem a exemplares de *Cucumis sativus*.

**13|** Pesquisadores analisaram o número de polinizadores, a biodiversidade e o rendimento de cultivos dependentes de polinizadores (maçã, pepino, caju, café, feijão, algodão e canola, entre outros) em propriedades da África, Ásia e América do Sul. Nos países analisados, o rendimento agrícola cresceu de acordo com a densidade de polinizadores, indicando que a redução na população de abelhas e outros insetos poderia ser parcialmente responsável pela queda de produtividade.

Adaptado de <http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/01/21/insetos-elevam-produtividade-agricola/>.





Os resultados obtidos com a pesquisa relatada acima sugerem que:

- A** A presença de insetos nas lavouras pode ser uma das causas da queda de produtividade e biodiversidade.
- B** Práticas agrícolas convencionais, com uso de pesticidas, favorecem os polinizadores e aumentam a produtividade.
- C** A adoção de medidas que ofereçam condições de vida mais favoráveis a polinizadores pode resultar em aumento de produtividade do feijão.
- D** A biodiversidade observada na África, Ásia e América do Sul demanda uso intenso de defensivos agrícolas.

**14** | A pressão de turgescência mantém a célula vegetal em sua forma, impedindo a plasmoptise. Quanto ao processo da osmose em células vegetais, assinale a alternativa CORRETA:

- A** em meio externo hipertônico a membrana plasmática impede a plasmólise.
- B** a turgescência, que tem auxílio do vacúolo, ajuda na sustentação das folhas.
- C** em meio externo hipertônico ocorre entrada passiva de água nas células vegetais.
- D** em meio externo hipertônico a célula vegetal murcha, resultando na plasmólise com ruptura da parede celular.
- E** a pressão osmótica e a pressão de turgescência só atuarão na forma da célula, mas não no conteúdo do vacúolo.

**15** | Em relação às raízes de Angiospermas, é correto afirmar que

- A** são as responsáveis pela nutrição orgânica das plantas.
- B** absorvem macronutrientes como o manganês (Mn).
- C** têm o câmbio fascicular como o responsável pelo crescimento em altura.
- D** apresentam epiderme e mesofilo altamente diferenciado.
- E** têm pelos absorventes como os principais responsáveis pela absorção de água e sais minerais.

**16** | Analise as afirmações abaixo e assinale com **V** as verdadeiras e com **F** as falsas.

- ( ) Porque são os únicos seres vivos capazes de realizar fotossíntese, os vegetais não precisam respirar.
- ( ) Todos os animais são organismos eucariontes, multicelulares e heterotróficos, capazes de se locomover.
- ( ) Fungos podem ser saprófagos, parasitas ou mutualistas, mas sempre realizam digestão extra corpórea.
- ( ) Os protozoários, unicelulares e eucariontes, fazem parte do Domínio Eukarya.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) F, F, V, V.
- b) F, V, V, F.
- c) V, V, F, F.
- d) V, F, F, V.

**17** | As briófitas, os vegetais mais antigos do mundo, são plantas pequenas e delicadas que vivem, geralmente, em ambientes úmidos e sombreados. Em relação à reprodução das briófitas, escreva **V** ou **F** conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- ( ) O arquegônio é a estrutura reprodutora feminina em forma de frasco, com uma base alargada da qual parte um longo tubo, que produz a oosfera.
- ( ) O anterídio, estrutura reprodutora masculina, é o local onde os anterozoides, cada um com dois flagelos, são produzidos.
- ( ) As briófitas se reproduzem sexualmente por fragmentação, processo em que partes de um indivíduo ou colônia geram novos gametófitos.
- ( ) O anterídio cresce durante o desenvolvimento do embrião e o jovem esporófito emergente continua em sua base recebendo alimento.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- A** V, F, V, F.
- B** F, V, F, V.
- C** F, F, V, V.
- D** V, V, F, F.



**18|** Quanto ao ciclo reprodutivo das plantas é CORRETO afirmar que:

- A** nas Briófitas e Pteridófitas, a geração com indivíduos maiores, de vida independente e duradoura, é o esporófito.
- B** o gametófito será sempre diploide e produtor de gametas.
- C** nas Gimnospermas, o gametófito produz as sementes nuas.
- D** nas Angiospermas, o esporófito é diploide e independente.
- E** nas Briófitas, o esporófito tem a necessidade de água para que ocorra a fecundação dos esporos.

**19|** As macroalgas de gênero *Sargassum* são amplamente conhecidas nos mares tropicais e temperados quentes, não só por colonizarem fundos rochosos, mas também por formar os chamados “mares de sargassum”, que navegam em correntes marinhas, até encalhar nos continentes e ilhas. Tal fenômeno foi observado no ano passado, no Arquipélago de Fernando de Noronha (vide foto). Essas espécies precisaram se adaptar ao meio flutuante, mudando o seu tipo de reprodução.



Foto: Leonardo Veras (O Globo)

Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/aparecimento-de-algas-na-superficie-do-mar-em-fernando-de-noronha-preocupa-especialistas-15823993>>

Sobre os “mares de sargassum”, assinale a alternativa que indica o tipo de reprodução predominante.

- A** Alternância de geração
- B** Divisão binária
- C** Zoosporia
- D** Fragmentação
- E** Fusão celular

**20|** As raízes das angiospermas podem apresentar especializações que permitem classificá-las em diversos tipos. É correto afirmar que as raízes

- A** escoras apresentam um revestimento chamado velame, uma epiderme multiestratificada.
- B** respiratórias ou pneumatóforos são adaptadas à realização de trocas gasosas que ocorrem nos pneumatódios.
- C** tuberosas possuem o aprensório para se fixarem ao hospedeiro e de onde partem finas projeções, os haustórios.
- D** sugadoras armazenam reservas nutritivas, principalmente o amido, e por isso apresentam grande diâmetro.

**21|** Normalmente, quando ganhamos ou compramos flores, costumamos colocá-las dentro de um jarro com água, para que permaneçam bonitas por mais tempo. Porém, muitas vezes, elas acabam murchando e perdendo suas pétalas. Para se evitar isso, é aconselhável que se faça um novo corte, preferencialmente dentro d'água ou com uma mínima exposição ao ar, até submergi-la novamente no recipiente. Tal conduta permite que

- A** as células estomáticas voltem à turgidez para que os estômatos possam permanecer abertos e assim restabelecer o fluxo de água do jarro para as partes superiores do vegetal.
- B** o ar presente no floema seja empurrado por capilaridade e expulso pelo estômato.
- C** a água presente no xilema entre em contato com a água do jarro, restabelecendo a coesão entre as moléculas e formando uma nova coluna de água.
- D** se eliminem fungos e bactérias que colonizaram as células mortas, restabelecendo o metabolismo celular.
- E** se restabeleça a pressão positiva e o transporte de sais ativos para o interior do xilema.

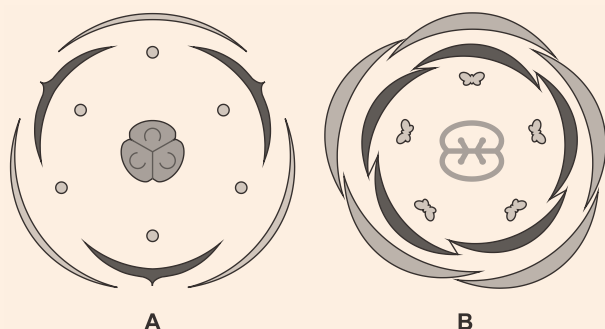
**22|** Para combater determinadas doenças em plantas, os agricultores recorrem aos herbicidas, uma vez que determinadas doenças virais só são possíveis de serem eliminadas, se o produto penetrar nos tecidos e nas células vegetais. Assim, focam seus estudos em substâncias que possam ser transportadas a longa distância, tanto pela associação com o floema como pelo intercâmbio entre domínios simplásticos. Quando a planta se encontra sob estresse, e as taxas de transporte via xilema e floema são mais reduzidas, os(as) \_\_\_\_\_ podem ser mais efetivos(as) no transporte das moléculas de herbicidas sistêmicos, a longa distância.



Assinale a alternativa cujo termo preenche CORRETAMENTE a lacuna.

- A** vacúolos
- B** plasmodesmos
- C** estômatos
- D** lamelas médias
- E** tonoplastos

**23** | A figura abaixo apresenta duas flores representadas simbolicamente por meio de diagramas florais **A** e **B**.



Fonte diagrama A: [www.thewildclassroom.com](http://www.thewildclassroom.com). Adaptado. Acesso em 5 out. 2016  
Fonte diagrama B: [www.sobiologia.com.br](http://www.sobiologia.com.br). Adaptado. Acesso em 5 out. 2016

Considerando esses diagramas, assinale a única alternativa **incorreta**.

- A** **A** representa uma flor trígmera e **B** representa uma flor pentâmera, comumente encontradas em monocotiledôneas e eudicotiledôneas, respectivamente.
- B** A flor do diagrama **A** apresenta androceu composto por seis estames, mas gineceu composto por apenas três carpelos.
- C** A flor do diagrama **B** apresenta cálice composto por cinco sépalas e corola composta por cinco pétalas.
- D** Nos diagramas florais, os verticilos florais são projetados num plano horizontal que indica as posições relativas dos elementos que os compõem.
- E** A flor do diagrama **A** apresenta três verticilos florais e a flor do diagrama **B** apresenta cinco verticilos florais.

**24** | Analisando-se a organização anatômica do corpo vegetal, é possível afirmar que a **epiderme**, o **esclerênquima** e o **xilema** são considerados, respectivamente, como tecidos de

- A** sustentação, preenchimento e condução.
- B** revestimento, sustentação e condução.
- C** sustentação, condução e revestimento.
- D** condução, revestimento e sustentação.
- E** preenchimento, condução e sustentação.

**25** | Em uma matéria sobre o papel das plantas na redução da concentração atmosférica dos gases do efeito estufa, consta a seguinte informação:

O vegetal “arranca” o carbono, que é o C do  $\text{CO}_2$ , para usar de matéria-prima para o seu tronco, e devolve para a atmosfera o  $\text{O}_2$ , ou seja, oxigênio.

(*Superinteressante*, maio de 2016. Adaptado.)

Tal informação refere-se à

- A** respiração celular e está correta, uma vez que, nas mitocôndrias, o carbono do  $\text{CO}_2$  é disponibilizado para a síntese de tecidos vegetais e o  $\text{O}_2$  é devolvido para a atmosfera.
- B** fotossíntese e está correta, uma vez que, através desse processo, a planta utiliza o carbono na síntese de seus tecidos, devolvendo para a atmosfera o oxigênio do  $\text{CO}_2$ .
- C** fotossíntese e está incorreta, uma vez que o carbono do  $\text{CO}_2$  é utilizado na síntese de carboidratos que serão consumidos na respiração celular, mas não como matéria-prima do tronco.
- D** fotossíntese e está incorreta, uma vez que o oxigênio liberado para atmosfera provém da reação de decomposição da água, e não do  $\text{CO}_2$  que a planta capta da atmosfera.
- E** respiração celular e está incorreta, uma vez que o  $\text{O}_2$  liberado para atmosfera tem origem na quebra de carboidratos na glicólise, da qual também resulta o carbono que irá compor os tecidos vegetais.

**26** | No bloco superior abaixo, são citadas duas estruturas presentes nos cloroplastos; no inferior, características dessas estruturas.

Associe adequadamente o bloco inferior ao superior.

1. Tilacoides
2. Estroma



( ) A luz absorvida pelo pigmento é transformada em energia química.

( ) Enzimas catalisam a fixação de  $\text{CO}_2$ .

( ) Parte do gliceraldeído 3 fosfato resulta na produção de amido.

( ) A oxidação de moléculas de água produz elétrons, prótons e  $\text{O}_2$ .

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

**A** 1 – 2 – 2 – 1.

**B** 1 – 1 – 2 – 1.

**C** 1 – 2 – 2 – 2.

**D** 2 – 1 – 1 – 1.

**E** 2 – 1 – 1 – 2.

**27** | A fotossíntese ou o processo pelo qual a energia radiante do Sol é capturada e transformada em matéria orgânica é, sem dúvida, fundamental para a existência da enorme diversidade de vida existente sobre a Terra. Sobre a fotossíntese é correto afirmar que

**A** as plantas C3 atingem suas taxas máximas de fotossíntese (TMF) em intensidades de radiação solar relativamente baixas.

**B** a produção de matéria orgânica acontece pelo Ciclo de Calvin, fase clara do processo.

**C** as plantas C4 só atingem as taxas máximas de fotossíntese sob baixas intensidades de radiação solar.

**D** a transformação do  $\text{CO}_2$  em matéria orgânica produz a energia acumulada pelo ATP.

**28** | Uma jovem comeu um lanche que continha pão, alface, tomate, queijo e carne bovina, além de óleos vegetais no molho. Nas próximas horas seu corpo irá utilizar a energia proveniente desses alimentos.

Em relação a isso, assinale a alternativa CORRETA:

**A** a quantidade de energia química que a jovem obteve ao comer o queijo e a carne é a mesma quantidade que os bovinos adquirirão ao comer suas rações.

**B** para a produção do pão foi utilizado o trigo, cujas moléculas de clorofila transferiram a energia luminosa do sol, sob a forma de energia química, para moléculas de ATP na etapa química da fotossíntese.

**C** o tomate é um dos alimentos que forneceu a glicose que entra na mitocôndria para a realização do Ciclo de Krebs.

**D** a alface é um vegetal capaz de aproveitar gás carbônico e água para produzir substâncias orgânicas que lhes servem de alimento, utilizando a luz solar como fonte de energia.

**E** para a produção, pela indústria panificadora, do pão desse sanduíche foi realizado um processo de respiração aeróbia por bactérias.

**29** | Uma certa solução de coloração rósea, indicadora de pH, torna-se amarela em meio ácido e roxa em meio alcalino.

Em um experimento, uma quantidade desta solução é colocada em tubos de ensaio, que são hermeticamente fechados por rolhas. No interior de cada tubo coloca-se uma folha, que fica presa à rolha, conforme mostrado no esquema abaixo. Alguns desses tubos são mantidos no escuro (lote A) e outros ficam expostos à luz (lote B).



Após algum tempo, espera-se que a solução nos tubos do lote A torne-se

**A** amarela, devido à liberação de gás carbônico pela folha e a do lote B roxa, devido ao consumo de gás carbônico pela folha.

**B** roxa, devido ao consumo de gás carbônico pela folha e a do lote B amarela, devido à liberação de gás carbônico pela folha.

**C** amarela, devido ao consumo de oxigênio pela folha e a do lote B roxa, devido à liberação de gás carbônico pela folha.

**D** roxa, devido à liberação de oxigênio pela folha e a do lote B amarela, devido à liberação de gás carbônico pela folha.

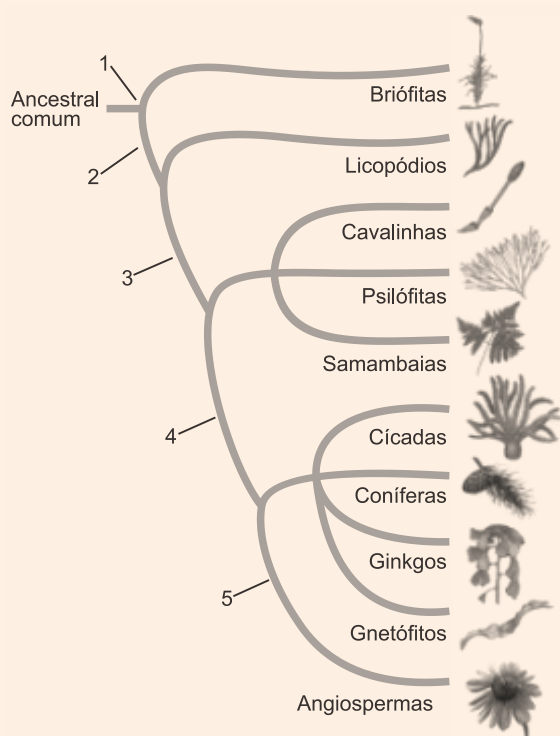




**30** Assinale a alternativa que ordena corretamente três novidades evolutivas, de acordo com o seu surgimento no processo de evolução das plantas terrestres.

- A** Sistema vascular, semente, flor.
- B** Sistema vascular, flor, semente.
- C** Semente, sistema vascular, flor.
- D** Semente, flor, sistema vascular.
- E** Flor, sistema vascular, semente.

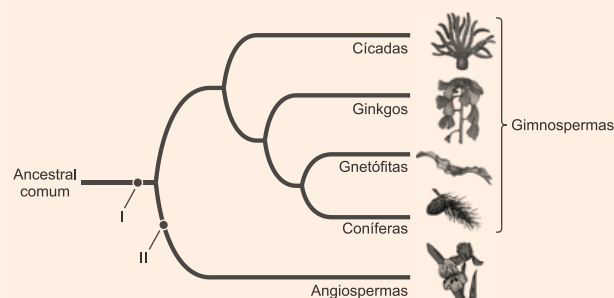
**31** Todos os vegetais descendem de algas verdes primitivas, porém a complexidade veio com o tempo. Assim, vamos descrever a figura abaixo:



É CORRETO afirmar que as plantas vasculares evoluíram para plantas vasculares com sementes na passagem marcada pelo número

- A** 5.
- B** 4.
- C** 3.
- D** 2.
- E** 1.

**32** Observe a figura abaixo, que ilustra as relações evolutivas dos grupos das Gimnospermas e Angiospermas.



Adaptado de: SADAVA et al. *Vida: a ciência da Biologia*. Porto Alegre: Artmed, 2009. v. 2.

Com base na figura, a correspondência correta dos itens I e II, na ordem em que aparecem, é

- A** folhas – cones.
- B** sementes – flores.
- C** frutos – embriões.
- D** ovários – esporos.
- E** estróbilos – grãos de pólen.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto a seguir e responda à(s) questão(ões).

O tempo nada mais é que a forma da nossa intuição interna. Se a condição particular da nossa sensibilidade lhe for suprimida, desaparece também o conceito de tempo, que não adere aos próprios objetos, mas apenas ao sujeito que os intui.

KANT, I. *Crítica da razão pura*. Trad. Valério Rohden e Udo Baldur Moosburguer. São Paulo: Abril Cultural, 1980. p. 47. Coleção Os Pensadores.

**33** Os ritmos biológicos manifestam-se em períodos de tempo que podem variar de milissegundos até anos. Muitos desses ritmos estão associados ao ciclo geofísico chamado de claro/escuro, o qual é de suma importância para todas as espécies que possuem pigmentos fotossintetizantes.

Com base nos conhecimentos sobre fotossíntese, considere as afirmativas a seguir.

I. Na presença da luz, o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), necessário à fotossíntese, chega às células fotossintetizantes através dos estômatos, estruturas presentes nas folhas.

II. Na fase química, ocorrem a quebra da molécula de água, o transporte de elétrons com produção de NADPH, a síntese de ATP e, como resultado, a fixação de carbono.



III. As plantas chamadas de  $C_4$  são abundantes em ambientes que disponibilizam pouca luz, muita água, temperatura baixa, e possuem uma menor demanda energética por necessitarem de menos ATP para fixar o carbono.

IV. Para que ocorra a fotossíntese, são necessários os pigmentos, as enzimas e os fatores abióticos que podem variar na quantidade ou na intensidade com que estão disponíveis nos diferentes ambientes.

Assinale a alternativa correta.

- A** Somente as afirmativas I e II são corretas.
- B** Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- C** Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- D** Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- E** Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.

#### **Hormônio do crescimento de plantas é alvo de pesquisa chinesa**

Um grupo de pesquisadores tem como principal objetivo desvendar o funcionamento dos hormônios nas plantas.

“Um desses fitormônios é o etileno, molécula de gás que regula uma ampla gama de processos, incluindo o amadurecimento de frutos, o envelhecimento de folhas e de flores, a tolerância ao estresse e a defesa contra patógenos”, explicou o pesquisador Hongwei Guo, professor da Escola de Ciências da Vida da Universidade de Pequim.

“Temos estudado fatores que medeiam a regulação de respostas de plantas ao etileno, como a interação com outros fitormônios. Essas interações indicam a existência de complexas redes de sinalização na ação do etileno nas plantas”. Entre esses outros hormônios, o pesquisador mencionou a citocinina, a auxina e a giberelina.

“Identificamos que os fatores de transcrição conhecidos como EIN3 e EIL1 representam uma integração fundamental nas ações entre o etileno e outros fitormônios”, disse Guo.

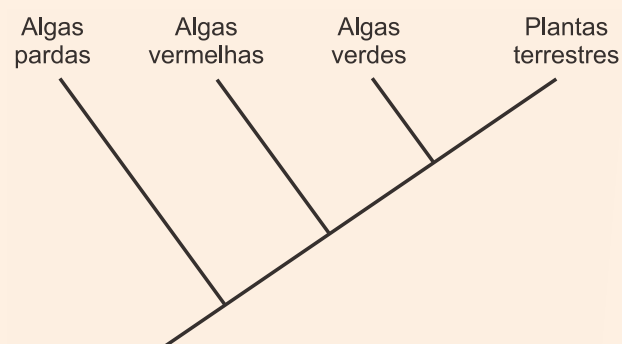
<<http://tinyurl.com/jrz82hw>> Acesso em: 24.08.2016. Adaptado.

**34** | Na caatinga brasileira, plantas como os mulungus (*Erythrina* spp.) são classificadas como caducifólias porque apresentam a perda sazonal das folhas.

O hormônio e a adaptação diretamente relacionados a esse mecanismo fisiológico são, respectivamente,

- A** ácido abscísico e aumento da transpiração.
- B** auxina e diminuição da fotossíntese.
- C** citocinina e aumento da transpiração.
- D** etileno e diminuição da transpiração.
- E** giberelina e aumento da fotossíntese.

**35** | Considere o cladograma a seguir.



Suponha que uma via bioquímica relacionada ao etileno tenha sido encontrada em diversas ordens de plantas terrestres e algas vermelhas, mas não em algas pardas.

De acordo com o cladograma, essa via bioquímica deveria ser encontrada em algas verdes, dado que essas algas são

- A** mais aparentadas às algas pardas e vermelhas do que às plantas terrestres.
- B** mais aparentadas às plantas terrestres e algas vermelhas do que às algas pardas.
- C** intermediárias evolutivas entre as algas vermelhas e as plantas terrestres.
- D** originárias do grupo das plantas terrestres.
- E** mais evoluídas que as algas pardas.



## GABARITO

**01| D**

O micélio dos fungos é um emaranhado de filamentos denominados hifas que não se constituem em um tecido verdadeiro.

**02| ANULADA**

Questão anulada no gabarito oficial.

[I] Verdadeiro. O paramécio (*Paramecium*) é um protozoário unicelular que se reproduz de forma assexuada por meio da bipartição.

[II] Falso. Bactérias se reproduzem de forma assexuada por cissiparidade (divisão binária). As hidras se reproduzem por brotamento (forma assexuada) ou sexuadamente, com fecundação externa.

[III] Verdadeiro. Alguns animais podem se reproduzir por fragmentação, como as planárias.

[IV] Falso. As minhocas são hermafroditas, com fecundação cruzada, porém, as abelhas realizam reprodução diferenciada, ou seja, os zangões são haploides (por partenogênese) e as operárias e rainha diploides (fecundação de gametas da rainha e dos zangões).

[V] Falso. A conjugação não é um tipo de reprodução assexuada, mas um processo de transferência de fragmentos de DNA, com contato direto entre as células, gerando uma recombinação genética.

Deveria ter uma alternativa (I) V, (II) F, (III) V, (IV) F, (V) F.

**03| B**

[II] **Incorreta:** O champignon é comestível.

[III] **Incorreta:** O cogumelo *Amanita* é um basidiomiceto.

[V] **Incorreta:** A levedura *Sacharomyces cerevisiae* é utilizada na produção de vinho e fermenta na ausência do gás oxigênio.

**04| D**

Todos os itens estão corretos e relacionados aos seres vivos.

**05| B**

O levedo de cerveja e o fermento de padaria são fungos que formam esporos sexuais, os quais se fundem para formar zigotos diploides.

**06| A**

Os musgos pertencem ao grupo das Briófitas, com ausência de raiz (rizoides) e caules e folhas diferenciadas (cauloide e filoide); além disso, não possuem tecidos condutores. As Gimnospermas e Angiospermas apresentam sementes, como o pinheiro, goiabeira e ipê-amarelo, bem como, processos de polinização. As Angiospermas apresentam frutos, como a goiabeira e o ipê-amarelo.

**07| B**

Em pteridófitas, o esporófito representa o vegetal desenvolvido, verde e perene. Os embriões multicelulares de plantas não possuem cavidades internas.

**08| B**

O aumento da largura dos anéis xilemáticos do caule no século XX reflete a elevação da temperatura global.

**09| C**

O trigo, a cevada e o centeio são plantas angiospermas monocotiledôneas cujas folhas apresentam nervuras paralelas a uma nervura central.

**10| D**

O amadurecimento de um fruto é retardado mantendo-o em local ventilado para provocar a dissipação do hormônio gasoso etileno. O etileno acelera o amadurecimento dos frutos das angiospermas.

**11| A**

A poda periódica das extremidades das plantas elimina as gemas apicais determinando a quebra da dominância apical. Consequentemente, haverá produção de auxinas pelas gemas laterais e a germinação dos ramos colaterais do vegetal.

**12| E**

Os frutos serão produzidos pela planta enxertada, nesse caso o pepino (*Cucumis sativus*).

**13| C**

O texto revela que a adoção de medidas que tragam melhores condições de sobrevivência aos agentes polinizadores também traz aumento na produtividade da lavoura do feijão.

**14| B**

As células vegetais podem acumular, em seus vacúolos, soluções que absorvem água por osmose, aumentando a pressão hidrostática interna, que pressiona a parede celular. No entanto, uma força de igual intensidade e oposta é exercida pela parede celular, mantendo a integridade e sustentação celular.

**15| E**

Os pelos absorventes epidérmicos presentes nas raízes de angiospermas são os principais responsáveis pela absorção de água e sais minerais que compõem a seiva bruta (ou inorgânica).

**16| A**

Os vegetais respiram durante o dia e a noite. Os espongiários adultos e grande parte dos cnidários também adultos são sésseis e bentônicos.

**17| D**

As briófitas se reproduzem sexuadamente por oogamia, isto é, pela fusão da oosfera com o anterozoide biflagelado. O desenvolvimento do embrião resulta no crescimento do esporófito que emerge no ápice do gametófito feminino.

**18| D**

O esporófito de Angiospermas é diploide ( $2n$ ) e independente, feminino e masculino.

**19| D**

A fragmentação é o tipo de reprodução predominante em algumas espécies de *Sargassum*, sendo que outras se reproduzem de forma sexuada.

**20| B**

As raízes respiratórias, ou pneumatóforos, são adaptadas à realização das trocas gasosas, as quais ocorrem através de poros denominados pneumatódios.

**21| C**

O corte do ramo com flor no interior da água evita a entrada de ar nos vasos xilemáticos e, consequentemente, a interrupção do fluxo da seiva bruta.

**22| B**

Os plasmodesmos são canais que conectam os citoplasmas de células vizinhas, proporcionando a troca de substâncias entre elas. Assim, quando a planta sofre estresse e diminui o transporte por xilema e floema, os plasmodesmos atuam com maior efetividade em transportes longos.

**23| E**

Ambas as flores apresentam quatro verticilos florais ou conjuntos de apêndices, sendo cálice, corola, androceu e gineceu.

**24| B**

A epiderme é um tecido de revestimento, o esclerênquima um tecido de sustentação e o xilema um tecido condutor, presentes nos vegetais.

**25| D**

A informação refere-se à fotossíntese e está incorreta, uma vez que o oxigênio liberado no processo resulta da reação de decomposição da água e não do  $\text{CO}_2$  que o vegetal retira da atmosfera.

**26| A**

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é: 1 – 2 – 2 – 1.

**27| A**

As plantas C3 atingem suas taxas máximas de fotossíntese em intensidades luminosas relativamente baixas.

**28| D**

A alface presente no lanche é um vegetal, portanto, um produtor na cadeia alimentar, que realiza fotossíntese para obtenção de energia, através de gás carbônico, água e luz solar.

**29| A**

No escuro (lote A), a folha respira liberando  $\text{CO}_2$  para o meio. O  $\text{CO}_2$  se dissolve na solução formando ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), fato que torna o indicador amarelo.

No claro (lote B), a folha faz fotossíntese com maior intensidade do que respira e consome  $\text{CO}_2$  do meio. A solução fica alcalina e torna-se roxa.

**30| A**

Durante a evolução das plantas terrestres surgiram, primeiramente, o sistema vascular em pteridófitas, posteriormente, a semente em gimnospermas, e flor nas angiospermas.

**31| B**

As plantas vasculares com a capacidade de produzir sementes surgiram em 4, grupo que deu origem às gimnospermas.



**32 | B**

O caráter evolutivo I, compartilhado por gimnospermas e angiospermas é o aparecimento da semente. Em II, surgem as flores e os frutos, característicos de plantas angiospermas.

**33 | B**

[II] Incorreta: Na fase química (enzimática) da fotossíntese ocorre a fixação do  $\text{CO}_2$  na forma de carboidrato ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) com consumo de NADPH e de ATP, além da formação de moléculas de água.

[III] Incorreta: As plantas  $\text{C}_4$  são abundantes em ambientes com muita luz, pouca água e temperatura alta, e fixam o carbono primeiramente na forma de ácido málico.

**34 | D**

A queda das folhas de plantas da caatinga nordestina está relacionada à ação do hormônio gasoso etileno e é uma adaptação para reduzir a perda de água pela transpiração durante a estação quente e seca.

**35 | B**

O cladograma mostra que as algas verdes são mais aparentadas às plantas terrestres e algas vermelhas do que às algas pardas.